

2

J-69



le jeune scientifique

PUBLICATION DE L'ACFAS



VOLUME 3
NUMÉRO 2
NOVEMBRE 1964



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).

RÉDACTION

Léo Brassard
directeur
Roger H. Martel
secrétaire de la rédaction

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Jean-Jacques Lussier
président
Jean-Marie Beauregard
administrateur
Léo Brassard
Réal Aubin
Pierre Benoît
Marc-Henri Côté
Pierre Couillard
Yves Desmarais
Odilon Gagnon
Joseph Gauthier
propagandiste
Hélène Kayler
Roger H. Martel
secrétaire
Lucien Piché
Roland Prévost

COMITÉ DE RÉDACTION

Réal Aubin
Jean R. Beaudry
Max Boucher
René Bureau
Jean Caron
Raymond Cayouette
Richard Cayouette
Pierre Couillard
Aimé-Onil Dépôt
Gérard Drainville
Jean-Paul Drolet
Wilfrid Gaboriault
Olivier Garon
Roger Ghys
Maurice L'Abbé
Serge Lapointe
Maurice Maeck
Michel-E. Maldague
Wladimir Paskievici
Jacques Vanier
Léon Woué

Tarif des abonnements

Abonnement individuel, un an: \$3.00. Abonnement de groupe-étudiants, soit 15 abonnements et plus à une même adresse: \$2.00 chacun. Vente au numéro: individuel, 45 cents; groupe-étudiants, 35 cents. Abonnement à l'étranger: 3.50 dollars canadiens.

Adresses

Direction: case postale 391, Joliette, Qué., Canada. (Collège de Joliette). Tél.: code régional 514 — 753-7466.
Abonnements: case postale 6060, Montréal 3, Qué., Canada. Tél.: code régional 514 — 733-5121.

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.

Volume III, no 2

novembre 1964

SOMMAIRE

- 25 Le cerveau humain, une super-machine...
- 27 Terres marécageuses des grandes plaines de l'Ouest, habitat des canards sauvages; 2e article
- 32 La cigarette et la santé; 2e article: derniers arguments des fumeurs, le procès de la cigarette est perdu
- 25 Le difficile problème de l'eau
- 36 Instruments et savants scrutent le Soleil
- 38 Les parcs nationaux, musées vivants de la nature
- 40 Minéralogie pratique; 2e article: qu'est-ce qu'un minéral, une roche, un minerai?
- 47 Actualité scientifique

Photo-couverture: un biologiste fixe une bague à la patte d'une oie sauvage, une *Bernache canadienne* ou *Outarde*. Ainsi, chaque année, des milliers d'oiseaux gibiers de notre faune sont bagués afin d'être mieux suivis dans leurs mouvements de migration. En cette saison de chasse, il est bon de rappeler qu'il est du devoir de tout citoyen de ne pas détruire une bague trouvée à la patte d'un oiseau; il faut l'envoyer au *Service canadien de la Faune*, à Ottawa, ou au *Wildlife Service*, à Washington, D.C., en indiquant alors la date et les circonstances de capture de l'oiseau. — Photo de l'Office National du Film, O.N.F., Ottawa.

Dans des laboratoires équipés d'appareils de science-fiction, des savants cherchent à créer un être nouveau, possédant un super-cerveau. L'un des meilleurs spécialistes français du cerveau, le docteur Paul Chauchard, nous dit ce qu'il pense de ces études, et de la possibilité d'améliorer les performances de cet organe surprenant.

LE CERVEAU HUMAIN

une super-machine de 14 milliards de cellules... qu'il faut apprendre à mieux utiliser!

par Paul CHAUCHARD

Est-il possible qu'on puisse un jour modifier l'homme au point de le transformer en une sorte de sur-homme aux qualités physiques et intellectuelles prodigieuses ?

Toutes les études entreprises jusqu'ici ont un caractère trop limité et se heurtent à tant de difficultés que le terme de super-cerveau n'a pas de sens. Et puis nous utilisons si mal notre cerveau actuel qu'il n'est nullement nécessaire de souhaiter son perfectionnement qui n'aboutirait qu'à quelque inutile sur-homme.

Vous êtes donc formel : avoir un super-cerveau ne présenterait sans doute aucun avantage réel; contentons-nous de bien employer celui que nous avons. Mais quel est le rôle du cerveau ?

Il s'agit d'un rôle considérable. Le cerveau non seulement règle le fonctionnement de tous nos organes (bouger les bras, marcher, dormir, manger, etc.), mais encore nous permet de penser, d'être conscient, d'imaginer. Lorsque nous étudions l'évolution du règne animal depuis l'amibe (la première cellule animale vivante) jusqu'à nous, nous constatons que l'homme descend de la lignée où le progrès a porté essentiellement sur le cerveau. Nous restons confondus de-

vant l'habileté de l'abeille et, pourtant, cet insecte n'a fait aucun progrès depuis son apparition sur terre, il y a deux millions d'années, faute d'un cerveau suffisamment développé.

Pourtant celui qui regarde de l'extérieur un cerveau de chimpanzé et un cerveau humain est bien en droit de se demander comment des organes aussi semblables peuvent avoir des pouvoirs psychologiques si différents.

L'explication est fournie par l'extraordinaire réseau qui relie les cellules cérébrales. Or, le cerveau humain compte environ 14 milliards de ces cellules contre 4 milliards pour le chimpanzé. S'il s'agissait d'un organe banal, cela ne changerait en rien les propriétés : un foie plus riche en cellules hépatiques secréterait simplement plus de bile. Mais pour le cerveau, passer de 4 à 14 milliards de cellules cela comporte une augmentation prodigieuse des interconnexions, donc de la densité du réseau nerveux responsable de l'intelligence, de l'imagination... Toute la supériorité humaine du cerveau tient dans cette complexité. Après l'infiniment petit, illustré par le microbe, et l'infiniment grand avec les étoiles, voici l'infiniment complexe avec le cerveau.

Tour à tour, on compare le cerveau à une centrale électrique et à une calculatrice électronique. Ces images sont-elles fondées ?

Parfaitement, et il existe bien des ressemblances entre le cerveau humain et le cerveau électronique. Comme la machine qui consomme de l'électricité, le cerveau, pour fonctionner, emploie un courant particulier, l'influx nerveux. Cet influx nerveux se déplace à la vitesse de 90 à 300 pieds/seconde le long de fils spéciaux appelés nerfs. Les calculatrices électroniques poussent leur ressemblance avec le cerveau humain jusqu'à avoir des troubles mentaux ! Enfin, le cerveau est bien une centrale électrique miniature : en produisant ce courant qu'est l'influx nerveux. Toutefois, il existe une différence : cette électricité cérébrale est d'origine chimique et non physique, comme dans le cas d'une génératrice.

Avec des amplificateurs et des oscillographes spéciaux, il a été possible de détecter, dans cette activité électrique du cerveau, différents types d'ondes. Cela signifie-t-il que nous captons des ondes venues d'ailleurs ?

Il n'y a rien de commun entre les ondes de l'activité cérébrale et les ondes hertziennes qui se propagent dans l'air. Le cerveau n'est pas un poste émetteur-récepteur branché sur l'au-delà. Il n'émet aucune onde qui dépasse le cuir chevelu et ne reçoit aucun message de l'extérieur ne passant pas par la voie des sens comme l'ouïe ou le toucher.

Puisque l'électricité cérébrale est produite par des combinaisons chimiques, n'en est-il pas de même pour la pensée ?

Non, pas du tout. Les combinaisons chimiques ne sont que le support physique ou, mieux encore, les conditions cérébrales de notre pensée. Autrement dit, le cerveau ne secrète pas la pensée, comme le foie la bile, mais l'homme pense grâce à son cerveau.

La cellule cérébrale n'est nullement spécialisée dans un genre du précis d'activité psychologique comme la mémoire ou le langage. Son action n'existe que si elle est jointe à celle d'un grand nombre de cellules. Mais n'a-t-on pas localisé à la surface du cerveau des zones qui commandent par exemple l'écriture ou la vue ?

Comme celle d'une noix, la surface du cerveau est tourmentée et ces sillons permettent de distinguer de grandes régions ou lobes : nous avons le lobe frontal, dont le siège arrière est constitué par un cerveau au service de la volonté; le lobe pariétal, siège du cerveau sensitif recevant les messages de la peau et du muscle; le lobe occipital, derrière, consacré à la vision; et le lobe temporal, siège de l'audition. On a même repéré le centre de la respiration, du mouvement de la tête et des yeux, du genou, du cou, des cordes vocales. En excitant artificiellement un point précis du lobe temporal, par exemple, on évoque les souvenirs. Mais ces souvenirs sont toujours précis : la chanson. Ils n'ont pas le caractère généralisé de nos souvenirs habituels.

Il est évident que l'homme a tout intérêt à améliorer les performances de son cerveau. Des slogans publicitaires affirment : « Avec les pilules X... , vous serez plus intelligent. » Est-ce possible ?

Certainement, grâce notamment à l'acide glutamique (qui se rencontre surtout dans la mélasse de betterave), on améliore sensiblement l'intelligence des enfants arriérés. Des substances chimiques peuvent tuer l'angoisse et faire disparaître la paresse. La chirurgie du cerveau donne d'excellents résultats dans certains cas d'anxiété ou d'intolérables souffrances. Toutefois, cette thérapeutique chimique du cerveau, comme la chirurgie d'ailleurs, reste assez fruste et a souvent des conséquences néfastes sur des individus sains, comme le montre l'emploi abusif des tranquillisants. Et fait plus important encore, ces drogues ne procurent dans les meilleurs cas qu'un progrès apparent

parce qu'elles ne s'accompagnent d'aucune éducation et laissent libre cours à la partie la plus primitive, la plus animale, pourrait-on dire, du cerveau, celle qui régit l'instinct.

Il semble que ce soit là un point important. Il y a deux cerveaux : le cerveau primitif, organe de l'instinct et de l'affectivité, et le cerveau supérieur, celui de la pensée. Donc l'expression dédaigneuse de faire la bête n'est pas une image de style ? Dans ces conditions, qui coordonne ces deux parties ?

Cette coordination est assurée dans une zone bien précise, qui est la région préfrontale. C'est la partie cérébrale la plus caractéristique de l'homme où elle est très développée, contrairement à tout le règne animal. C'est en agissant sur cette région préfrontale, grâce aux méthodes actives de relaxation ou au yoga que l'on obtient une détente totale du cerveau, ce qui est indispensable si l'on veut bien se reposer. Vous savez comment on a supprimé la douleur de l'accouchement. Il a fallu non seulement convaincre les femmes que cette douleur n'était ni fatale ni obligatoire, mais leur apprendre à ne pas faire certains gestes commandés par le cerveau primitif et en accomplir d'autres qui ont été acquis au prix de l'entraînement. Et c'est la zone préfrontale qui a fait la coordination.

La zone préfrontale apparaît comme l'organe unificateur par excellence qui permet à l'homme de ne pas être une intelligence réfléchie comme l'y invite son cerveau supérieur, ou un instinct intempestif comme l'y pousse son cerveau primitif, mais d'être une personnalité complète faisant une part raisonnable au rationnel, à l'instinct et à l'affection. Ne peut-il pas commencer à éduquer cette zone dès l'enfance ?

Certainement. Regardez un jeune animal qui vient de naître. Il sait presque toujours se déplacer tout seul et trouver sa nourriture. Pen-

dant une période, il n'a qu'un seul but : celui de grandir. La croissance rapidement terminée, il est achevé. Il possède ses instincts et ses habitudes. Il va vivre comme ses ancêtres. Au contraire, chez l'homme, le nouveau-né est un être inachevé et la croissance va durer plusieurs années, jusqu'à la fin de l'adolescence. Vous mesurez ainsi toute l'importance de cette période au cours de laquelle l'enfant va non seulement grandir, mais s'instruire, se maîtriser, se façonner un cerveau d'adulte. Et attention, l'éducation n'est pas purement intellectuelle, elle ne vise pas uniquement à faire d'un bébé un brillant ingénieur ou un bon commerçant, mais simplement un adulte.

L'enfant n'est ni un animal à dresser ni une plante qu'il faut laisser s'épanouir dans un bon milieu sans contrainte. Mais ce milieu n'est-il pas déterminant dans le développement harmonieux de l'enfant ?

Par hérédité, le bébé ne reçoit que des aptitudes qui vont s'épanouir très différemment selon l'éducation dispensée. Au fond de la brousse, ces aptitudes, qui pourraient faire de lui un virtuose ou un grand mathématicien, vont rapidement se scléroser parce que son entourage reste très ignorant et ne dispose pour s'expliquer et communiquer que d'un vocabulaire très restreint et facile à apprendre. Par contre, le même bébé, élevé dans un milieu plus évolué, pourra très bien devenir un remarquable chimiste. Notez bien que les milieux ignorants ne se trouvent pas seulement en Afrique, mais également en France et dans d'autres pays civilisés et, lorsque des parents laissent leurs enfants jouer et grandir dans la rue, ils les plongent dans un univers très primitif. Et n'oublions pas que les premières années de l'enfance sont capitales dans le développement intellectuel et affectif. Tout n'est pas toujours possible. Enfin, l'équilibre cérébral, c'est d'abord et avant tout la vie équilibrée de la jeune enfance qui exige une famille équilibrée.

Pour rétablir une certaine harmonie du cerveau, l'homme de 1964 dispose de tout un arsenal thérapeutique qui va des substances chimiques jusqu'à l'électro-choc, en passant par le bistouri. Mais comment peut-il combattre ce nouveau fléau qu'est la fatigue nerveuse ?

Vous avez raison de parler de fléau à propos de la fatigue nerveuse qui affecte aussi bien la standardiste, l'homme d'affaires que la mère de famille. La cause de cette maladie, c'est surtout le bruit qui, excitant les influx nerveux auditifs, perturbe finalement tout l'équilibre des centres régulateurs du cerveau. Le meilleur moyen pour faire disparaître cette fatigue est de dormir. Dans ce domaine, il faut quelque peu se

méfier des barbituriques. Certes ces médicaments provoquent un sommeil presque normal, mais leur emploi habituel est aussi dangereux pour le cerveau que celui des excitants. Il vaut mieux faire appel à ces diverses méthodes de relaxation qui, pour atteindre une véritable détente musculaire, agissent d'abord sur cette région préfrontale dont nous avons souligné le rôle prépondérant.

Selon vos propos, l'homme est très malléable. Certains milieux sont humanisants et font rendre à l'hérédité toutes ses possibilités heureuses; d'autres sont déshumanisants. Mais tout de même, l'hérédité a son mot à dire !

Certes, mais les grandes différences entre adultes, et même enfants, des diverses races et classes, tiennent bien plus au milieu qu'à l'hérédité, contrairement à ce qu'affirme le racisme. Cela ne veut pas dire que l'hérédité ne joue pas un rôle important pour conditionner les différences d'aptitudes, notamment intellectuelles, mais il n'existe pratiquement pas à ce point de différences notables entre les races. Même à la naissance, ce n'est pas la seule hérédité qui joue. Bien des tares qui surgissent alors n'ont rien d'héréditaires, mais résultent de conditions défavorables de la vie du fœtus. Des bébés sont nés anxieux parce que leurs mères avaient eu, au cours de leurs grossesses, de grands chagrins ! La science rejoint ici le bon sens.

Terres marécageuses des plaines de l'Ouest, habitat des canards sauvages

2e article:

la vie des canards et l'entretien des mares d'eau

par David A. MUNRO

Quel rôle les canards jouent-ils dans la vie compliquée des trous d'eau ?

Il ne fait pas de doute que le trou d'eau est le centre d'activité des canards. Les relevés aériens de colonies de canards et de trous d'eau effectués au cours d'une quinzaine d'années révèlent l'étroit rapport qui existe entre les deux éléments.

Toutefois, le trou d'eau a plus d'importance pour certaines espèces de canards que pour d'autres. Le morillon à dos blanc, le morillon à tête rouge et le canard roux se partagent l'étendue du trou d'eau, y trouvent toute leur nourriture et y construisent leur nid à l'abri des plantes de surface. Le petit morillon niche parfois sur la terre ferme, mais ne s'éloigne de l'eau qu'en de rares occasions. Le canard mallard, le canard pilet, le canard siffleur, le canard chipeau, la sarcelle à ailes bleues et le souchet se partagent le territoire disponible qui comprend toujours une certaine partie de la mare, mais nichent cependant jusqu'à un mille de distance du trou d'eau. Les canards mallards trouvent une grande partie de leur nourriture ailleurs que près des trous d'eau, soit dans des flaques d'eau au printemps, dans les champs de céréales à l'arrière-saison, mais ils s'accouplent et s'ébattent à la surface de la mare. Le canard pilet se nourrit également aux champs de façon assez régulière. Les autres canards qui se nourrissent en surface, ne vont presque jamais aux champs.

D'après les études qu'on a faites des réserves de nourriture à canards qui se trouvent dans les trous d'eau et aux abords, il semble peu probable que la disette puisse jamais réduire le nombre de canards, ou donner lieu à la concurrence entre diverses espèces d'oiseaux aquatiques. Si étrange que cela puisse paraître, on n'a jamais pris la peine d'étudier à fond les habitudes alimentaires des oiseaux aquatiques dans les Prairies, particulièrement au printemps, alors que la nourriture naturelle est la moins abondante. Il s'ensuit que certaines questions devront rester temporairement sans réponse. Comme cela se passe chez toutes les espèces animales apparentées, les différences de régime alimentaire écartent toute possibilité de concurrence dangereuse. Les canards plongeurs se nourrissent évidemment en eau plus profonde que ceux qui se nourrissent à la surface. Parmi ces derniers, le canard mallard, le canard pilet, le canard chipeau et le canard siffleur, qui sont de grande taille, parviennent à se nourrir en eau plus profonde que la sarcelle par exemple, qui est plus

petite. Parmi les canards qui se nourrissent en surface, certains vont se nourrir aux champs dès que les grains sont mûrs.

On peut voir à n'importe quel trou d'eau, au printemps, un canard mâle prendre son envol de son perchoir pour chasser un couple de ses congénères en maraude. En quelque sorte, c'est sa façon à lui de défendre son territoire et c'est bien la preuve que la concurrence pour l'espace vital existe parmi les oiseaux aquatiques des Prairies. Bien qu'il paraisse évident que la lutte pour l'espace vital est la façon qu'ont adoptée les canards de chaque espèce de se partager l'habitat disponible, les besoins d'espace ne sont pas immuables. Alex Dzubin a étudié le comportement des canards malards à cet égard dans deux régions différentes, en l'occurrence la région palustre fortement boisée de Minnedosa, dans le sud du Manitoba, et les pâturages des environs de Kindersley, où les pièces d'eau sont de superficie plus grande et sont assez espacées. Dzubin a découvert que les nids de canards malards sont tout aussi espacés dans une région que dans

l'autre, mais les canards malards de Kindersley semblaient mieux tolérer la présence d'une multitude de leurs congénères aux endroits de repos, au bord des mares. La dispersion des nids semble sauvegarder les canards, parce qu'elle réduit les ravages causés par les pillards, mais elle peut aussi être la cause de désastres durant les années de sécheresse, alors que certains trous d'eau s'assèchent durant la couvaison.

Dégâts causés par les prédateurs

Les destructions dues aux prédateurs à poil et à plumes semblent influencer assez fortement sur la vie des oiseaux aquatiques de nos Prairies, mais la chose n'est pas facile à étudier. La destruction d'oeufs par les corneilles, les pies, les mouffettes et les écureuils de terre fait probablement plus de ravages que la capture des petits et des adultes par les rapaces. Le pourcentage des pertes constatées dans des nids surveillés a souvent dépassé 50%. Ce qui rend particulièrement difficile le comptage exact des oeufs

ainsi perdus, c'est l'incertitude où se trouve l'observateur d'avoir pu faire changer le comportement des pillards ou des canards. En outre, il y a encore beaucoup de travail à faire si l'on veut observer le cas des canes qui pondent une seconde fois après avoir perdu leur première nichée. Bien qu'on n'ait jamais procédé à une étude approfondie de la reproduction des oiseaux aquatiques dans les terres à pâturages, les biologistes supposent que la destruction d'oeufs y est moins grave que dans les landes à peupliers. Il est certain que les arbres des landes sont absolument indispensables aux corneilles, qui sont sans conteste très pillardes. Les pillards suivent les oiseaux dont ils se repaissent, au gré de leurs besoins. Vers le milieu des années 50, alors que les canards étaient particulièrement nombreux, on a constaté un accroissement notable du nombre de busards des marais et de buses de Swainson dans les régions des pâturages. Chose que l'on n'avait jamais constatée auparavant, ces rapaces emportaient la cane aussi bien que les canetons. Les tireurs sportifs des provinces des Prairies font chaque année des hécatombes de

Trous d'eau disséminés dans les prairies du sud-ouest de la Saskatchewan.



corneilles et de pies, sans que l'effet ne se fasse beaucoup sentir dans le nombre d'oiseaux de ces espèces pillardes. Quant à savoir si une campagne de destruction de ces deux espèces en réduirait le nombre et favoriserait par suite la reproduction des oiseaux aquatiques, c'est encore là matière à conjecture.

Maladies des canards

Parmi les fléaux qui ravagent les colonies de canards, l'un des plus dévastateurs est le botulisme, causé par la bactérie *Clostridium botulinum*. En eau riche, chaude et saline, les bactéries produisent des toxines qu'ingèrent les oiseaux qui papotent dans l'eau pour se nourrir. Ces toxines provoquent un dérangement fonctionnel des divers centres nerveux, ce qui, par contre-coup, paralyse la glande nasale. Normalement, cette glande a pour fonction d'excréter l'excédent de sels que les rognons ne pourraient évacuer. Cette fonction est indispensable chez les oiseaux qui vivent dans les bourbiers et les lacs alcalins des Prairies méridionales. La paralysie de la glande nasale provoque l'empoisonnement de l'organisme par les sels. Le botulisme sévit généralement à la fin de l'été aux abords des grands lacs peu profonds des Prairies. On a estimé que le botulisme a fait périr en 1949, 75,000 oiseaux au lac Whitewater, au Manitoba, et 50,000 oiseaux dans les marais du Delta, au Manitoba également, en 1958. Les lacs Newell, Old Wives et Buffalo Pound sont aussi connus pour les ravages que le botulisme y fait périodiquement.

La fréquence et les ravages d'autres sortes d'empoisonnement, de maladies ou d'infections parasitaires sont peu connus, bien qu'on ait prélevé de temps à autre des parasites des canards. L'infection provoquée par le nématode *Echinuria* fait probablement périr un grand nombre de canetons, tout au moins dans certaines régions. Certaines algues peuvent aussi empoisonner les oiseaux aquatiques. On est en train de déterminer, dans l'Ouest, le rôle des canards en tant que porteurs de germes de l'encéphalite du cheval.

Conséquences de la culture des terres

L'influence de l'homme sur l'évolution biologique qui a eu lieu autour des trous d'eau des Prairies, a été spectaculaire. En 60 ans, les Prairies du Canada sont devenues un des greniers du monde. Les canards se nourrissent surtout de blé dur, de froment et d'orge. L'avoine et le lin, ainsi que le sénevé et le tournesol, d'ailleurs peu cultivés, ne conviennent que très peu aux oiseaux aquatiques.

Au cours des 60 dernières années, des changements profonds sont survenus, tant dans la vie des plantes que dans la répartition des eaux de surface. Ces changements sont dus non seulement au travail de la terre, mais aussi aux mesures de protection contre le feu. La rareté des feux de brousse a résulté en une bonne prolifération des arbres et à l'expansion de la zone des landes à peupliers.

John Lynch a calculé que 38% des terres palustres des grandes plaines sont cultivées à fond, de sorte que le sol est recouvert soit de céréales sur pied, de chaume ou encore d'herbe folle. Vingt-quatre pour cent de la terre sont cultivés de façon moins intensive; ces terres sont parsemées de bosquets et les pâturages vierges sont entrecoupés de terres en culture ou en jachère. Les terres mixtes d'herbages et de champs cultivés comptent pour 34% des terres. Par conséquent, on peut dire que l'influence de l'homme s'est fait sentir dans presque toute l'étendue des terres palustres qui constituent la région par excellence où viennent nicher les oiseaux aquatiques.

Bien que le drainage des trous d'eau, le défrichage et le brûlage des plantes nuisibles influent dans une certaine mesure sur la reproduction des canards, il ne fait pas de doute que la culture des céréales sur une grande échelle ait contribué pour beaucoup à la multiplication des oiseaux aquatiques qui se sont accoutumés à se nourrir de grain. Malheureusement, les données précises font défaut au sujet des populations de canards avant la mise en culture des terres de

l'Ouest, et il s'ensuit qu'on ne peut dire avec certitude si le changement de régime alimentaire a amené un changement correspondant dans les populations de canards. Les céréales constituent actuellement la plus grande partie du régime alimentaire des canards malards et il saute aux yeux que la quantité de nourriture disponible dépasse de beaucoup les besoins des oiseaux. Les travaux de Nolan Perret ont démontré qu'au printemps et au début de l'été le canard malard consomme la nourriture qui se trouve à sa portée. Cet auteur a découvert que les malards mâles se gorgent de grains de rebut au début du printemps, tandis que les canes, qui restent autour des mares et se déplacent moins que les mâles, mangent beaucoup moins de céréales.

Dégâts aux récoltes

Que les oiseaux, tant adultes que jeunes, mangent de grandes quantités de céréales à la fin de l'été et en automne, tout le monde le sait. Lorsque les pluies retardent la moisson et que les grains restent en javelle pendant longtemps, les canards le salissent en picorant les graines, secouant les épis et causant des dégâts importants dans certaines régions. Le relevé des dégâts causés aux récoltes des Prairies par les canards en 1962, fait par le Service canadien de la faune, a révélé qu'un cultivateur sur huit a subi des pertes à cause des canards. Les pertes s'élevaient en moyenne à 194 dollars par fermier; toutefois, plus du tiers des cultivateurs qui ont rempli les questionnaires, ont signalé des pertes supérieures à 200 dollars. Le montant global des dégâts causés par les canards semble avoir baissé au cours des dernières années, sans doute à cause du temps favorable en période de moisson et à la diminution du nombre de canards. Cependant, bon nombre de fermiers subissent encore des pertes d'argent à cause des canards.

Le Service canadien de la faune, les organismes provinciaux de la chasse et le Conseil national des recherches poursuivent leurs travaux de recherche et autres depuis bon nombre d'années. Un canon-

épouvantail automatique a été mis au point et est maintenant fabriqué par une entreprise commerciale de Saskatoon; cet appareil permet d'éloigner les canards des champs non moissonnés. On a aussi mis au point le mode d'emploi de l'appareil. Avant longtemps, on fournira la nourriture et l'espace vital aux canards, grâce à l'ensemencement de « récoltes-appâts » et à l'utilisation de canons-épouvantails par les cultivateurs. On continue à étudier l'avantage des « récoltes-appâts » de diverses sortes, à des endroits divers. En Saskatchewan et en Alberta, les cultivateurs peuvent assurer leurs récoltes contre les dégâts causés par le gibier.

Drainage des trous d'eau

D'une façon générale, la culture des céréales a causé du tort au gibier aquatique. Le drainage des trous d'eau, appelé par certains la « sécheresse artificielle permanente », constitue une menace grave. L'assèchement des trous d'eau acquiert de plus en plus de vogue dans certaines parties des Prairies, surtout dans la zone des landes à peupliers. Au point de vue de l'agriculture, le drainage des trous d'eau a ses avantages et ses inconvénients.

La tendance à remplacer la culture céréalière par l'élevage ou à pratiquer ce dernier à titre de supplément va rendre l'eau plus nécessaire que jamais. Les mares constituent non seulement des réserves d'eau, mais en cas de sécheresse elles deviennent des champs de foin naturel, voire même des champs labourables. Toutefois, du moins pour certaines exploitations agricoles, les trous d'eau peuvent constituer une charge financière et en fin de compte, ceux pour qui les oiseaux aquatiques ont de la valeur, devront trouver moyen de tirer avantage de ce qui est actuellement un inconvénient. Le Service canadien de la faune a consacré des deniers publics afin de se procurer des servitudes sur certains trous d'eau, dans une région-type et à titre d'essai. Ces servitudes sont rédigées en sorte que, contre une somme dont le montant est calculé d'après la valeur des terres situées sur le pourtour des trous d'eau, le cultivateur s'engage à ne pas les drainer ou à ne pas les remblayer, ainsi qu'à ne pas brûler les plantes qui croissent sur leur pourtour. Si cette méthode donne les résultats escomptés, il y aurait avantage à l'adopter partout où les trous d'eau ne sont d'aucune utilité aux cultivateurs.

Défrichage des terres

L'enlèvement des broussailles et des arbres fait disparaître bon nombre d'abris à nids et nuit à la conservation de l'humidité du sol, à l'évaporation et à la transpiration de l'eau. Un trou d'eau entouré d'arbres retient la neige. De façon générale, lorsque la végétation fait défaut autour des trous d'eau, le niveau de l'eau est bas au printemps, mais par contre, lorsque le pourtour des trous d'eau n'est dégagé qu'en partie, les canards disposent de l'espace dont ils ont besoin pour s'ébattre.

Le brûlage des mauvaises herbes détruit les abris à nids et parfois les nids aussi.

L'élevage est en général plus favorable à la reproduction des oiseaux aquatiques que la culture des céréales. Les barrages, qui forment ordinairement des mares-abreuvoirs dont les bords sont peu profonds, agrandissent l'habitat des canards. La mare-abreuvoir aux bords escarpés ne convient pas aussi bien. On considère en ce moment la possibilité de creuser des mares-abreuvoirs de façon différente, afin qu'au moins un côté soit à pente douce. La récolte du foin de marécages temporaires n'est pas nuisible aux oiseaux aquatiques, sauf lorsqu'elle a lieu très tôt dans la saison, mais l'assèchement de certaines mares saisonnières ou de marécages en vue d'y récolter du fourrage nuit aux oiseaux aquatiques. Le broutage léger au bord des marécages est sans doute favorable, parce qu'il tend à entraver l'envahissement par les quenouilles. Le broutage abondant est nuisible.

La construction d'autoroutes a ses avantages et ses inconvénients pour les canards. Certains fossés et certaines carrières temporaires constituent des mares artificielles, mais par contre, certains fossés de grand-routes peuvent être alimentés par des trous d'eau, à l'aide de rigoles. Les routes bien construites favorisent la circulation rapide des véhicules, ce qui semble résulter en un plus grand nombre de canards tués sur les routes. Chaque année, en outre, un certain nombre de canards se tuent dans les fils électriques ou téléphoniques.

Volée de canards malards survolant un lac de la région des Grandes Plaines, en Alberta.



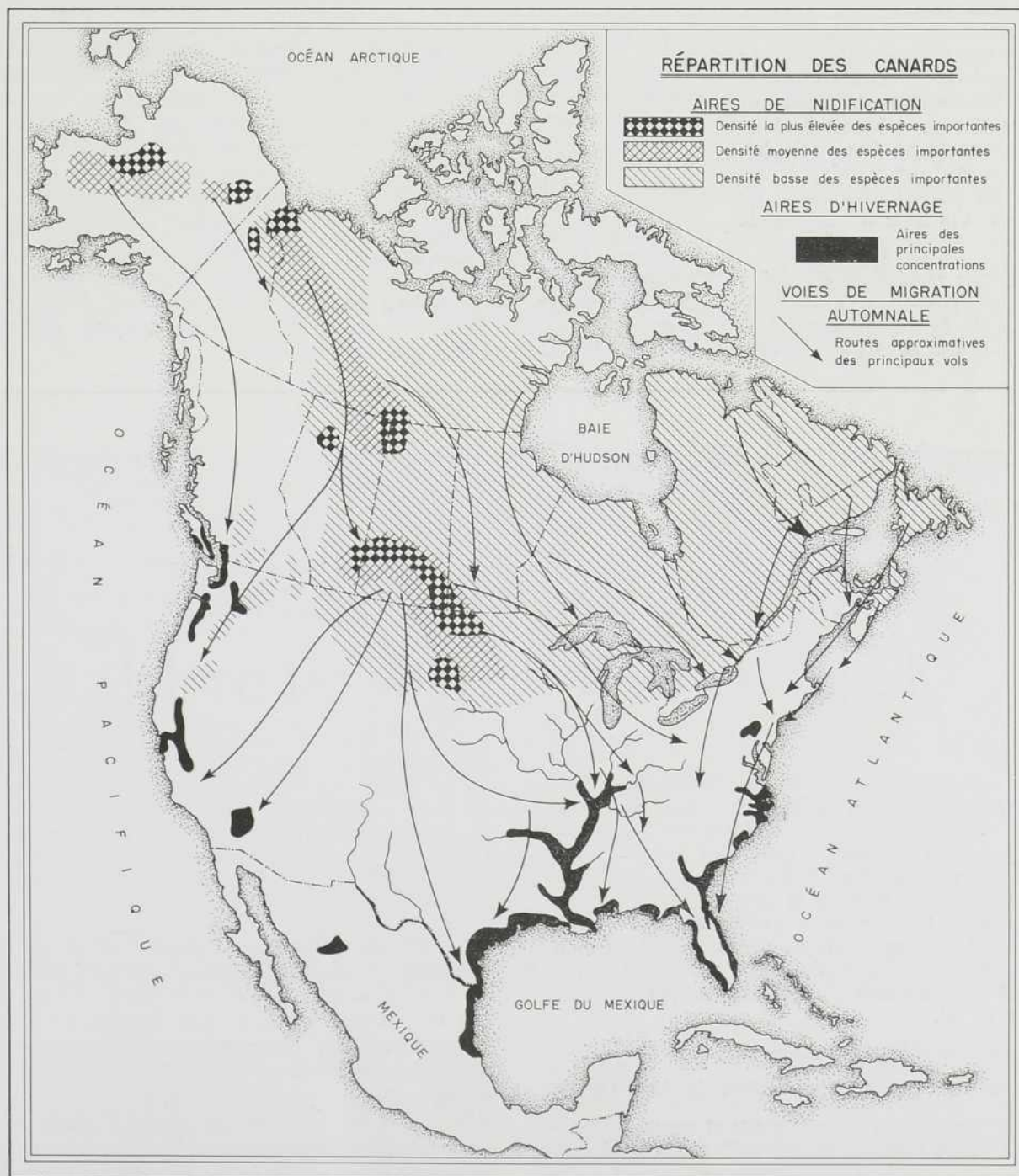
Valeur de la faune des Prairies

L'homme non seulement gagne sa vie dans les Prairies, il doit aussi y habiter. Plus de 100,000 habitants des Prairies vont chaque au-

tomne à la chasse aux canards. Leur nombre varie selon l'abondance des canards. Plus d'un million de chasseurs canadiens et américains peuvent chasser grâce à la reproduction de canards dans les Prai-

ries. Non seulement les habitants des Prairies, mais aussi les touristes, aussi nombreux les uns que les autres, découvrent que ce sont les associations d'êtres vivants qui confèrent aux Prairies leur beauté

Cette carte illustre bien qu'une concentration importante des populations de canards se trouve dans les régions ouest du pays. De plus, plusieurs aires de nidification, très denses, se retrouvent dans la région des « terres marécageuses des grandes plaines » décrite dans cet article.



et leur attrait sans pareils. Les sauges, l'anémone pulsatille, la rudbeckie ou marguerite jaune, le cypripède parviflore, le lis rouge de l'Ouest et les cactus embellissent les pâturages chacun à leur façon, durant la belle saison. Les grands échassiers tapageurs, notamment l'avocette, le chevalier semi-palmé, la barge et le courlis à long bec, aussi bien que les autres oiseaux migrateurs, moins bruyants mais non moins actifs, phalaropes, goéland à bec cerclé et mouette de Franklin, sterne commune et sterne noire, grèbes et une foule d'autres oiseaux qui vivent dans les marais et aux alentours, fournissent les couleurs rutilantes, les sons harmonieux et les mouvements gracieux qui plaisent à tous sauf aux plus blasés. Ce sont là les choses auxquelles les Canadiens s'intéressent depuis la mi-siècle.

Les formes récréatives d'activité, comme l'observation des oiseaux, la recherche de fleurs sauvages et la chasse, sont tout aussi avantageuses

au point de vue économique qu'au point de vue personnel de ceux qui s'y adonnent. L'argent consacré aux voyages d'agrément et à l'achat de matériel spécialisé, entre autres, fait marcher les affaires partout où il est dépensé. Il est donc de l'intérêt du pays tout entier que l'on comprenne la vie des êtres qui constituent nos ressources fauniques, et il faut que nous nous efforcions tous de les protéger afin que les générations futures puissent en jouir si tel est leur désir.

La vie d'une société animale a souvent été comparée aux ramifications d'une toile d'araignée, mais la comparaison est bien trop faible. Une toile d'araignée est visible, on peut en étudier la fonction et en mesurer les dimensions. Jusqu'à présent, nul n'a pu encore découvrir toute l'interdépendance qui fait vivre tous les êtres vivants des terres palustres des grandes plaines de l'Ouest. Nous ne sommes même pas encore certains de la portée de nos propres efforts. Il ne faut pas non

plus oublier que tout évolue. Les facteurs qui agissent sur la vie des canards en période de sécheresse, n'entrent peut-être pas en ligne de compte en période humide. Nous modifions sans cesse l'apparence de la terre. Les animaux et les plantes subissent l'effet de l'activité humaine et changent leurs habitudes, en population et en nombre.

Ainsi, nos connaissances au sujet de la gent ailée aquatique et des terres palustres, et même au sujet des autres créatures vivantes des Prairies, resteront toujours incomplètes. Nous sommes toutefois en droit de supposer que la recherche améliorera nos connaissances dans ces domaines et que nous pourrons protéger la terre et les êtres qui y vivent afin que les Nord-Américains puissent continuer à jouir, de la façon qui leur convient le mieux, du spectacle unique que constitue la faune aquatique des terres palustres des grandes plaines de l'Ouest.

La cigarette nuit-elle à la santé?

par Roger GHYS

2e article:

Derniers arguments des fumeurs Le procès de la cigarette est perdu!

Dans ce procès de la cigarette qui se dessine, il faut évidemment entendre les deux parties, mais alors que les rapports accusateurs viennent, pour la plupart de chercheurs ou d'organismes qui n'ont aucun intérêt personnel dans le commerce du tabac, les plaidoyers de la défense sont presque toujours financés par les compagnies de tabac pour lesquelles un chiffre d'affaires de plusieurs centaines de millions de dollars est en jeu : rien d'étonnant, dans ces conditions, qu'ils soient assez tendancieux et qu'il faille les prendre avec un grain de sel.

En fait, ce n'est même pas nécessaire.

Ces arguments « pro-cigarettes » sont de deux types :

On dit : 1) la relation entre cigarette et cancer du poumon n'est pas encore suffisamment démontrée; il faudrait d'autres recherches;

2) il y a d'autres causes, peut-être plus importantes que la cigarette, à l'accroissement de fréquence des cancers pulmonaires. Eh bien, je suis parfaitement d'accord sur ces deux points... mais cela ne change rien au problème envisagé.

Le premier argument est typique de ceux qui sentent leur cause perdue, car ils savent très bien qu'en science, il n'y a presque jamais de certitude absolue et, en tout cas, jamais lorsqu'il s'agit, comme ici, d'études statistiques. Mais, tout le progrès de la science et de la technologie moderne est basé sur l'application de principes dont la validité est simplement « très probable », et, si en chirurgie on attendait d'être absolument certain d'un diagnostic avant d'opérer un malade, on en laisserait mourir la 1/2 sans intervenir !

Le deuxième argument mérite qu'on s'y arrête avec plus d'attention : il y a bien des chances que certains facteurs liés à la vie citadine, comme, par exemple, la respiration d'air pollué, joue un rôle de premier plan dans la pathologie pulmonaire, qu'ils doivent être étudiés attentivement et qu'il faudra prendre courageusement les mesures qui s'imposent... mais ce n'est pas parce que de grands criminels nous échappent pour le moment qu'il faut en laisser courir un dont la culpabilité est démontrée !

Certes, un non fumeur n'est pas absolument à l'abri du cancer pulmonaire et parmi les fumeurs, la grande majorité mourront probablement d'autre chose mais l'accroissement du risque est énorme et proportionnel à la quantité de cigarettes fumées : il faut donc, *en pratique*, faire quelque chose pour enrayer l'épidémie.

A quoi sert la cigarette ?

Il me faut pourtant encore démontrer la deuxième proposition énoncée au départ et qui peut se dire simplement : « la cigarette ne sert à rien ». Comparons-la, pour cela, aux deux autres agents pathogènes les plus courants dans le régime de l'homme civilisé, agent qui sont, en partie avec raison, attaqués avec véhémence : l'alcool et le café.

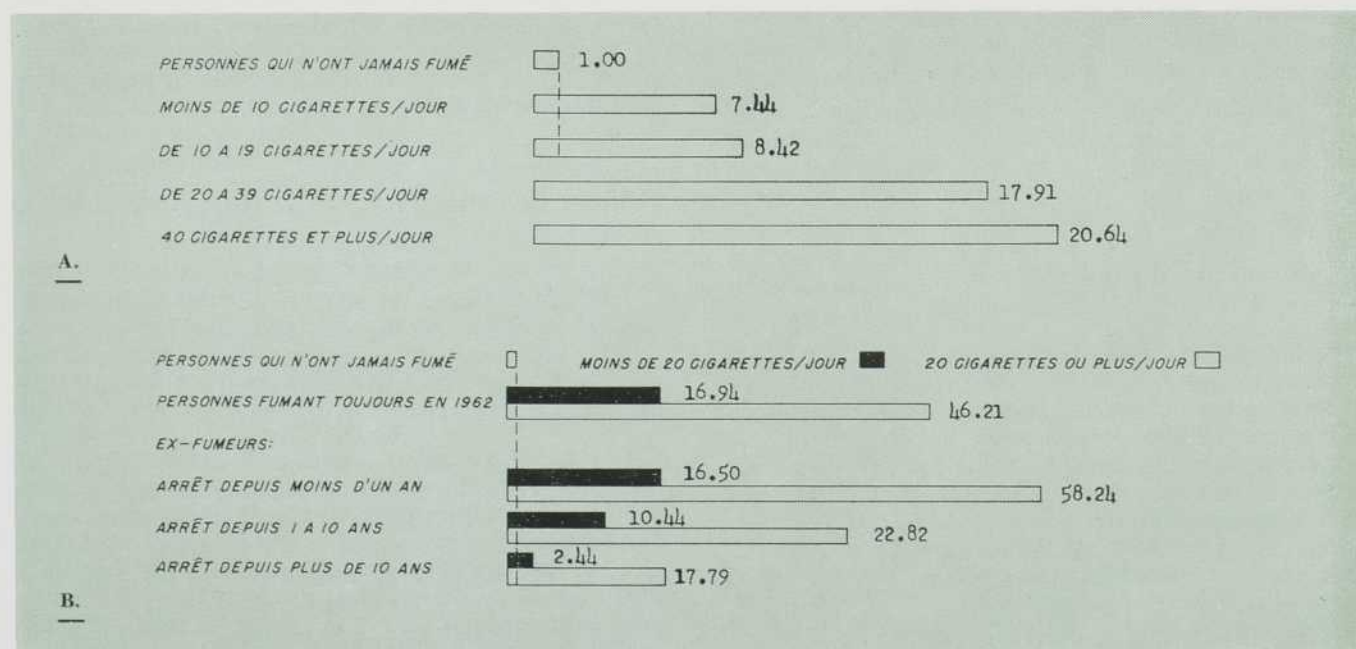
L'alcool peut causer la cirrhose du foie et donner lieu à une véritable toxicomanie avec une série de troubles psychiques mais, c'est aussi un aliment de toute première valeur que l'on peut notamment utiliser en perfusion intraveineuse chez des patients débilités chez lesquels l'alimentation normale est difficile ou impossible, c'est aussi le solvant obligatoire pour un grand nombre de médicaments, enfin il augmente la résistance du système circulatoire vis-à-vis du stress dû au froid et est, à ce titre, utile lors de l'anesthésie avec hypothermie que l'on emploie lors de certaines opérations chirurgicales difficiles.

Le café énerve les gens et peut, à la longue, nuire à leur cœur mais il est aussi hors de doute que la caféine est un tonique cardiaque très utile et une bonne tasse de café reste probablement un des moyens les moins dangereux de tenir momentanément quelqu'un éveillé et lucide.

Dans ces deux cas, les dangers indubitables de l'abus sont donc contrebalancés en partie par des bienfaits indéniables.

Dans le cas du tabac, rien de semblable : aucun des produits que l'on trouve dans la fumée de tabac, n'a, dans les conditions où il est inhalé, d'utilité pour l'organisme et la nicotine est un toxique nerveux et circulatoire; il y a aussi dans la fumée de tabac du cyanure,

Figure 6.



A. Mortalité due au cancer du poumon, en fonction du nombre moyen de cigarettes fumées par jour. (D'après l'étude de Hammond et Horn, aux E.-U.).

B. Mortalité selon que les personnes atteintes sont des fumeurs ou des ex-fumeurs.

Le nombre le plus élevé de décès s'observe chez les personnes qui sont mortes moins d'un an après avoir cessé de fumer :

dans ce cas on a toutes les raisons de croire que l'abandon du tabac a précisément été causé par les progrès des symptômes mêmes de la maladie. Chez les personnes ayant cessé de fumer avant que le cancer ne se manifeste, la fréquence de cancers du poumon est plus faible que chez ceux qui continuent de fumer mais, chez ceux qui se sont abstenus de fumer depuis plus de dix ans, elle reste néanmoins supérieure à celle observée chez les non fumeurs.

poison violent que l'organisme doit détoxifier. Tandis que la toxicité de la cigarette est bien démontrée au point de vue pharmacologique, les sensations agréables que l'on attribue au fait de fumer sont, par contre, tellement subjectives et contradictoires d'une personne à l'autre que l'on peut difficilement douter que la plupart soient d'origine purement psychique. L'arrêt brutal ou progressif de fumer provoque une série de troubles sérieux et persistants allant de la nervosité malade chez certains à une augmentation de poids très mal accueillie chez d'autres. Enfin, un récent rapport de la Société Américaine du Cancer a montré que, dans un groupe de gens qui avaient cessé complètement de fumer, plus du tiers avaient récidivé en dedans de deux ans, dans un autre groupe de patients atteint d'affections cardiaques qui avaient d'impératives raisons médicales de cesser de fumer, seulement 23% y parvinrent. Même si beaucoup de gens arrivent facilement à cesser brutalement de fumer, la fréquence des récives montre que l'intoxication tabagique peut devenir, chez certains, une toxicomanie d'une gravité comparable à celle des manies dues aux stupéfiants. Alors que faire ! ?

Peut-on se fier aux demi-mesures ?

L'illusion du "moins dangereux" !

Parmi les demi-mesures, il y a toutes les prétendues améliorations apportées aux cigarettes et annoncées à grands renforts de publicité... qui se contredisent d'ailleurs d'une marque et d'une année à l'autre.

Disons tout d'abord qu'il n'y a aucun rapport entre la « douceur » tant vantée de certaines cigarettes et leur teneur en nicotine ou en goudrons; cette douceur peut d'ailleurs augmenter le danger de la cigarette, en augmentant la propension à inhaler la fumée. De même, si les cigarettes au menthol sont « fraîches », cela ne veut pas dire que leur température de combustion soit le moins du monde modifiée.

Un bon filtre pourrait retenir une bonne partie des produits toxiques mais un filtre réellement efficace rendrait la cigarette pratiquement infumable et l'on ne connaît pas de filtre sélectif pour les produits les plus dangereux (quels sont-ils d'ailleurs ?). Les filtres actuels ne retiennent qu'une faible proportion de la nicotine et des goudrons et, s'ils rendent la cigarette plus « douce », ils peuvent, en fait, augmenter sa nocivité. La cigarette n'a donc aucune « circonstance atténuante » à faire valoir à son procès.

Mais, au fond, pourquoi, dans tout cet exposé, ai-je toujours parlé de cigarette et non de tabac en général ? C'est évidemment parce que, au Canada et surtout chez les jeunes, la cigarette représente la presque totalité du tabac consommé, mais aussi parce que aucune étude n'a jamais pu montrer de différence statistique significative, pour la mortalité générale, entre les non-fumeurs, et les gens qui fument *exclusivement* la pipe (quelle que soit la quantité de tabac consommé) ou le « gros

cigare » (5 par jour au maximum). Alors, jeunes gens, si le cœur vous en dit, la voie est libre de ce côté... Pour être complet, il faut signaler que, aux Indes, le tabac à chiquer, qui contient d'ailleurs toute une série d'autres ingrédients, est responsable de la haute fréquence des cancers de la bouche et que des cancers de ce type ou des voies respiratoires supérieures ont été observés chez nous avec une fréquence accrue chez des fumeurs invétérés de pipe ou de cigare, mais il s'agit néanmoins ici d'un *moindre risque* par rapport à la cigarette.

Si la cigarette ne peut être rendue inoffensive, que peut-on attendre de mesures officielles pour décourager les fumeurs ? On peut évidemment augmenter les taxes mais ceci n'aura sans doute qu'un effet très passager : les Anglais qui paient 4 fois plus de taxes sur chaque paquet de cigarettes que les Américains, fument à peine moins qu'eux.

D'autres mesures ont été proposées : avertissement sur chaque paquet de cigarettes indiquant le danger de toxicomanie ainsi que la teneur en nicotine et en goudrons, interdiction de la publicité, interdiction de vendre des cigarettes en dessous d'un certain âge et dans certains lieux publics et propagande contre la cigarette. Toutes ces mesures d'une efficacité douteuse et qui vont à l'encontre d'intérêts financiers puissants sont appliquées fort timidement ou pas du tout et comment n'en serait-il pas ainsi ! Dans un pays comme le Canada ou le Royaume-Uni, un Ministre de la Santé peut bien avoir envie d'agir, mais son confrère des Finances ne peut oublier que si tous les fumeurs, de gré ou de force, abandonnaient la cigarette du jour au lendemain, le gouvernement ferait face à une terrible crise économique...

Plus de chances... de mourir jeune

L'usage du tabac ne rend ni fou ni antisocial; le danger, si grave soit-il, n'est pas pour les structures socio-économiques mais pour le fumeur en tant qu'individu : il augmente « simplement » de 70% ses chances de mourir jeune !

Il n'y a donc qu'une planche de salut, et qui s'adresse à l'individu. Les fumeurs doivent essayer d'abandonner la cigarette par un pur effort de volonté; ils peuvent aussi se « reconverter » à la pipe ou au cigare, ce qui est plus agréable mais risque d'être bien plus malaisé encore car cela exige de braver la mode et le « qu'en dira-t-on ». Les jeunes, et c'est là, à l'échelle du pays, la seule solution à longue échéance, doivent ne pas commencer à fumer ou abandonner au plus vite, tant que cela leur est encore aisé. Tous les fumeurs sont d'accord pour dire que les premières cigarettes ne leur apportent aucun plaisir — et c'est normal, puisqu'ils se soumettaient à une véritable intoxication aiguë; ils ont continué pour s'affirmer, ensuite pour faire comme les autres et enfin parce qu'ils n'étaient plus capables de s'en passer.

On ne peut qu'espérer voir les jeunes faire, en tant qu'individus responsables, l'effort de volonté qui s'impose, pendant qu'il est encore aisé de réagir. Ils ne feront, en cela, qu'écouter la voix de la nature qui, malgré les tentations et les apparences trompeuses de la civilisation, reste, une fois de plus, celle de la raison.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) *Cancer du poumon*, par K.M.A. Perry; *Spectrum international « Pfizer »*, vol. 7, no 8, pp. 115-118, 1962.
- 2) *The Consumers Union Report on Smoking and the Public Interest*.

R. and E. Brecher, A. Herzog, W. Goodman, G. Walker et les éditeurs de « Consumer Reports ».
Consumers Union, Mount Vernon, N.Y., 222 p., 1963.

- 3) *Some scientific perspectives for consideration of Smoking and health questions by an « ad hoc » Committee of the Canadian Tobacco industry*, Montréal, 60 p., 1963 (Il en existe une traduction française).
- 4) *Smoking and Health, Report of the advisory committee to the surgeon general of the public health service*. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Washington D.C., 387 p., 1964.
- 5) *Smoking, Consumer Reports*, Mount Vernon, N.Y. pp. 112-115, March 1964.

Le difficile problème de l'eau

Voici quelques notes et commentaires sur le problème de l'eau que nous empruntons à un récent numéro du *Courrier de l'Unesco* (1) (juillet-août 1964). Le thème de ce numéro « L'Eau et la Vie », dénote la préoccupation de l'humanité de trouver, au plus tôt, les solutions permettant de faire face à l'augmentation des besoins en eau sur le globe, alors que les réserves d'eau douce s'épuisent.

Ce numéro spécial du *Courrier* débute par un article intitulé « Vers une Décennie Hydrologique Internationale » qui démontre bien l'ampleur du problème et explique comment les nations devront envisager des solutions à long terme. Ainsi, cette « Décennie de l'eau » sera une période d'au moins dix ans pendant laquelle une vaste campagne d'étude et d'éducation sera entreprise, par la majorité des nations, pour apporter des solutions à des problèmes tels que la pollution des eaux, les réserves d'eau potable, le dessalement de l'eau de mer, etc. Un important programme de recherche qui doit commencer au début de 1965 et qui est déjà assuré de la collaboration de plus d'une vingtaine de pays.

Les autres articles de ce numéro traitent de problèmes souvent mé-

connus, des incidences du problème de l'eau sur la vie en général, du cycle de l'eau, des caractéristiques de l'eau, sur la répartition de l'eau sur le globe, etc. Des spécialistes de l'hydrologie proposent des solutions, telles que l'utilisation des grandes quantités d'eau immobilisées dans les calottes glaciaires, l'utilisation des eaux salées représentant 97% de la quantité totale des eaux du globe, etc.

Voici quelques faits concernant l'eau, d'après cette même édition de l'Unesco.

La grande masse des eaux du globe

C'est dans les réservoirs salés, les océans, que se trouve la quasi-totalité des eaux du globe. Ils représentent en effet 97% de toute l'eau de la terre. Et la majeure partie du reste n'est guère utilisable par l'homme : plus de 2% de toutes les ressources du globe sont, en fait, prisonnières du froid dans les calottes glaciaires et les glaciers. Cette quantité est considérable par rapport à celle qui coule dans les fleuves. Si la calotte antarctique fondait, elle pourrait alimenter régulièrement le Mississippi pendant 50,000 ans, ou tous les fleuves du monde pendant 800 ans.

Les fleuves constituent donc pour l'homme la principale source d'approvisionnement en eau. Or, celle-ci ne représente guère à tout moment que la dix millième partie de l'eau qui existe sur la terre. Cette

proportion est si faible que l'on comprend pourquoi les quantités d'eau de surface disponibles peuvent varier dans une très large mesure, d'un jour à l'autre et d'un mois à l'autre, en fonction du temps qu'il fait et des importantes différences de climat entre les diverses régions du globe. (Luna B. Leopold).

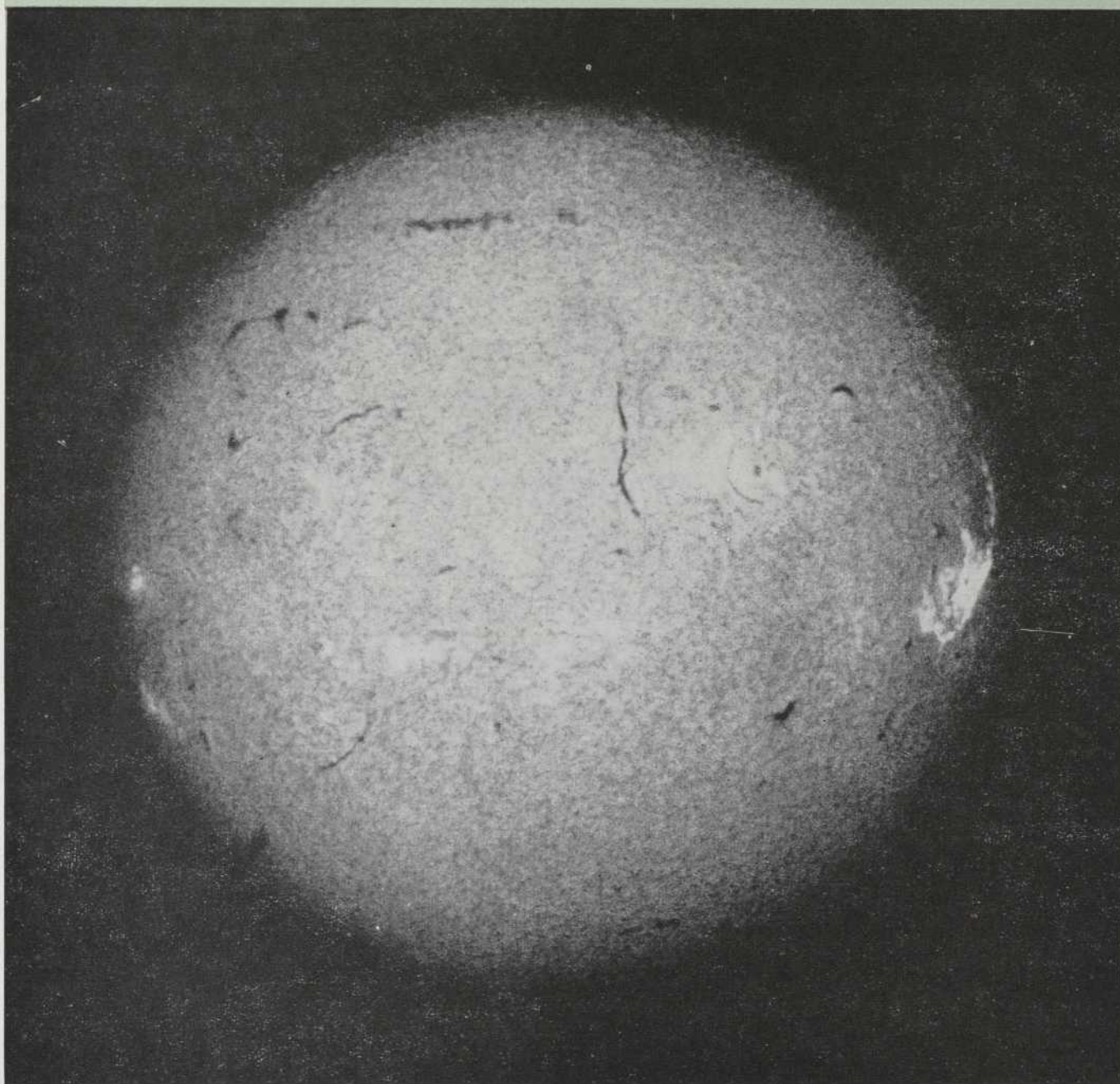
Le scandale des rivières souillées

La consommation totale d'eau par tête d'habitant et par an, dans les pays parvenus à un certain degré d'industrialisation, atteint un chiffre de 500 à 600 mètres cubes, tous besoins confondus, et l'on compte même, aux Etats-Unis, un chiffre de 1,500 mètres cubes qu'on prévoit être, pour l'an 2,000, de plus de 2,000 mètres cubes par an et par habitant ! Une grande partie de cette eau, sinon sa totalité, est évacuée chargée de toutes sortes d'éléments polluants : virus, microbes, matières organiques, matières en suspension.

La charge polluante rejetée à la rivière devient excessive, et la rivière ne peut plus en assurer la destruction : toute vie animale ou végétale y disparaît, la rivière devient un égout à ciel ouvert : c'est une rivière morte.

Le travail urgent, indispensable, reste, de toute évidence, la lutte contre la pollution. Certains pays l'ont déjà compris, qui ont établi des réglementations et pris des mesures sévères pour parer aux effets désastreux de la pollution. (René Colas).

(1) *Courrier de l'Unesco*, juillet-août 1964, vol. XVII, pages 1-66. Adresse de l'agent canadien pour cette publication — et autres de l'Unesco : Imprimeur de la Reine, Ottawa, Ontario.



Instruments et savants scrutent le SOLEIL

dans le cadre des recherches stellaires internationales

Photo de cette page : une image du soleil prise en « lumière monochromatique », c'est-à-dire une photographie du soleil prise à l'aide d'un appareil spécial (spectrohéliographe) qui utilise la lumière provenant d'une radiation unique du spectre solaire. La radiation

utilisée ici est celle de la « lumière de raie $H\alpha$ de l'hydrogène », soit, en termes simplifiés, le Soleil est ici photographié comme s'il ne contenait que de l'hydrogène. C'est une méthode pour mieux étudier les caractéristiques de l'atmosphère solaire ou « chromosphère ».

Le Soleil est, de nos jours, l'objet d'une attention bien particulière à l'Observatoire fédéral de la capitale canadienne. Une équipe de scientifiques de la Division de la Physique stellaire est en effet lancée dans l'étude des protubérances et des éruptions qui proviennent de la *chromosphère* (1), soit cette partie de l'atmosphère du Soleil qui prend de jour en jour des proportions gigantesques auprès des spécialistes des sciences de l'espace. Le monde international de la géophysique, de l'astrophysique et des sciences spatiales attend les résultats de ces travaux. Déjà des échanges internationaux d'information ont eu lieu avec les Etats-Unis, la France et l'URSS et tout laisse prévoir des suites heureuses à cette délicate entreprise de la recherche solaire.

Le Soleil, contrairement à ce que l'on pourrait croire, est, par sa proximité avec la terre, l'étoile qui peut être étudiée avec le plus de détails. L'étoile la plus rapprochée de nous, *Proxima Centauri*, est à 4.3 années-lumière, soit à 26 milliards de milles de la terre tandis que le Soleil est à 93,003,000 milles.

On devine l'importance des travaux en cours à l'Observatoire du Canada comme à ceux d'autres pays, si l'on tient compte du fait que les connaissances sur la physique de la *chromosphère* ont toujours été moins satisfaisantes que celles de la *photosphère* (1).

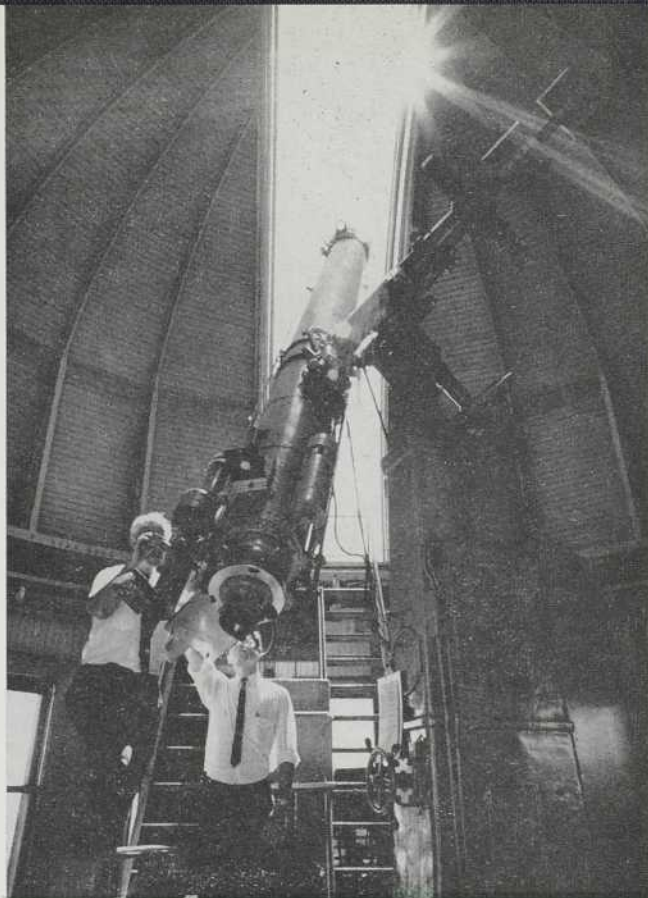
L'étude des *protubérances*(2) à la surface du Soleil est faite à l'aide d'un « télescope monochromatique » utilisant une radiation du spectre solaire. On y recueille des observations sur l'activité de la chromosphère. Ces observations sont faites à toutes les 30 secondes par photographies répétées du disque entier du soleil vu en lumière monochromatique. Cette activité de la chromosphère n'est pas étudiée pour elle-même ou parce qu'elle est encore peu connue, mais à cause de sa très forte influence sur la haute atmosphère et le champ magnétique. Deux organismes des E.-U., le *High Altitude Observatory*, de Boulder, Colorado, et la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), Washington, collaborent à ce projet. Les observations sont transmises quotidiennement au *Regional Warning Centre*, de Fort Belvoir, en Virginie, et mensuellement aux centres mondiaux américains, français et russes.

(1) Rappelons ici, brièvement et simplement, les principales caractéristiques de la surface solaire. Le disque brillant (ou globe) du Soleil se nomme la *photosphère* ou « sphère lumineuse »; suit ensuite une sorte d'atmosphère nommée *chromosphère* ou « sphère colorée », et, finalement, une sorte de halo ou des jets lumineux entourant le Soleil, la *couronne* solaire.

La *chromosphère* est donc la couche moyenne de l'atmosphère solaire entre la photosphère et la couronne solaire.

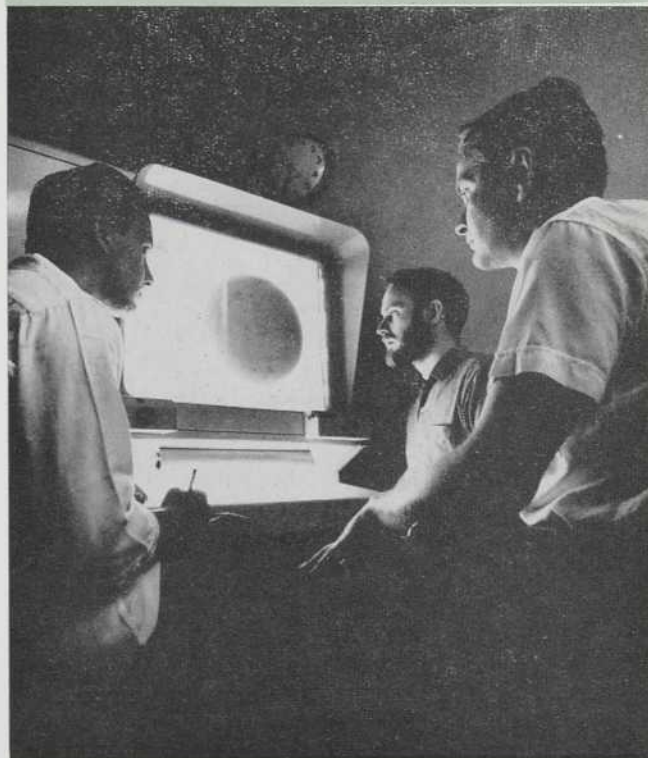
(2) Les *protubérances* sont des flammes colorées, mobiles, qui se détachent de la chromosphère. Certaines protubérances s'élèvent à plusieurs centaines de milles au-dessus du globe solaire.

Photo-reportage de l'Office National du Film, Ottawa, par Gaston LAPOINTE et Chris LUND.



Le disque entier du Soleil est photographié à toutes les 30 secondes, dans les cadres du programme de recherche canadien. Cette photo montre deux scientifiques de l'Observatoire fédéral d'Ottawa qui vérifient le « télescope monochromatique » avant une séance d'observation.

Les responsables de l'étude de la chromosphère solaire étudient ensuite les photographies sur un écran de 35 mm.



Les parcs nationaux musées vivants de la nature

par R. D. MUIR

La terre entière a subi des changements continus depuis ses origines. Nous le savons parce que l'étude de la conformation des roches, des montagnes et du sol nous indique clairement que notre monde était différent dans le passé. Une étude soigneuse révèle à quel point il différait vraiment. Les terres et les océans ont changé d'étendue et d'aspect, ils ont pris forme et ils sont disparus, des créatures vivantes d'aspect étrange sont apparues puis elles ont disparu et on ne les a jamais revues. Tout cela a pris un temps incroyablement long, des centaines de millions d'années, et a amené lentement l'état de choses que l'homme blanc a trouvé en Amérique du Nord il y a à peine quelques centaines d'années.

Depuis la découverte de notre continent, un nouvel élément, la « civilisation », a causé des changements d'un genre différent sur presque toute la surface de la terre, des centaines de fois plus rapidement que tout ce qui s'était produit auparavant et dans des conditions tout à fait différentes.

Jusqu'à il y a environ 25 ans, nous croyions que l'avenir du Canada reposait sur ses « ressources inépuisables ». Personne ne mettait sérieusement cette assertion en doute. Nous avons hérité d'une terre pour y vivre et d'une culture provenant en grande partie de quelques générations qui se sont occupées de mettre en valeur les ressources du pays. C'est tout ce que nous aurons nous-mêmes à transmettre à la prochaine génération.

Qu'arrivera-t-il à cet héritage ? Est-ce que nous le transmettrons en aussi bon état que nous l'avons reçu ?

Le gibier, le poisson et les oiseaux sont peu abondants par rapport à la marée montante des humains. Même si nous nous efforçons de les conserver, certaines espèces ont disparu et d'autres sont sur le point de disparaître. Certains cours d'eau naturels se dessèchent, puis débordent au printemps détruisant tout sur leur passage. Même les vastes forêts rapetissent peu à peu. Certains types de peuplement forestier n'existent plus en tant que tels; ils ne forment plus que des bosquets épars d'une étendue de quelques acres chacun. Deux types de forêts dans la région du Canada la plus au sud ont disparu presque complètement, de sorte qu'il n'en reste pas assez pour en faire un parc national convenable.

Si le sol perd de sa fertilité, la culture en souffre. Si l'un et l'autre se dévaluent, que nous restera-t-il à transmettre à nos enfants ? Pourquoi voudrions-nous

faire d'une forêt un parc national ou toute autre chose ? Il est admis depuis longtemps qu'il serait impossible de conserver le Canada dans son ensemble comme il était aux temps préhistoriques; il fallait que la terre fasse vivre une nation, ce qui voulait dire qu'il fallait cultiver la terre, en extraire les minéraux et en abattre les arbres. Toutefois, il a semblé nécessaire, et à ce moment-là tout à fait possible, de réserver de petits spécimens de toutes les différentes sortes de paysages agrestes pour les transmettre à nos descendants, afin qu'ils puissent voir quel aspect notre pays avait autrefois. Après tout, nous transmettons notre culture matérielle au moyen de musées où les gens pourront toujours voir les vêtements que nos ancêtres portaient, les outils et les meubles qu'ils utilisaient, le genre de maisons qu'ils habitaient, et par des oeuvres littéraires où ils pourront se renseigner à ce sujet.

Conserver la nature d'autrefois

Pourquoi ne pourrions-nous pas créer des musées vivants de la nature et, en agissant de la sorte, remplir notre devoir en transmettant à tout le monde au moins un échantillon de ce qu'était notre pays autrefois ?

C'est là la raison pour laquelle on a créé les parcs nationaux et on en aménage encore de nouveaux; ce sont des musées vivants de la nature, consacrés à jamais à toute la population du Canada et constituant un héritage vivant du passé. Comme tous les héritages, celui-ci est nôtre pour que nous l'utilisions et y trouvions de l'agrément, à condition que nous ne l'endommagions pas ni ne le déprécions, et ces exigences se trouvent dans la loi du parlement en vertu de laquelle ont été créés les parcs nationaux.

Un parc national est donc un musée de la nature qui renferme à la fois les vestiges fossilisés et les témoignages vivants rappelant la façon dont la nature a évolué depuis le passé lointain jusqu'à nos jours.

Et que verrons-nous donc lorsque nous visiterons un parc national ? Nous verrons une partie d'une région présentant une importante caractéristique naturelle du Canada que l'on aura conservée aussi intacte que possible telle qu'elle était avant l'arrivée des Blancs. Cet échantillon sera peut-être une montagne, une chaîne de montagnes, une vallée, une prairie, l'étendue d'un parc, une île, un marais, une forêt, un coin du littoral ou un district lacustre. Un de ces jours, d'autres caractéristiques naturelles pourront s'ajouter à cette liste.

Les seuls aménagements qui y seront faits par les humains, seront ceux qui sont absolument nécessaires pour permettre aux gens de voyager dans la région et d'y séjourner quelque temps, ainsi que de s'associer d'aussi près que possible au monde de la nature. Par conséquent, on y construit juste assez de routes pour amener les gens à proximité des points les plus importants et on y fournit juste assez de logements pour héberger les personnes qui désirent vivre près de la nature pendant quelque temps. Nous n'y verrons pas d'établissements commerciaux ni industriels. De même, l'extraction minière, la culture et la moisson des ressources naturelles du parc sont interdites.

Assurer l'équilibre et la conservation

Autant que possible, on laisse la nature suivre son cours comme si l'Amérique du Nord n'avait jamais été découverte. Une seule exception, c'est lorsque la nature menace de détruire le parc même. On permet aux êtres vivants indigènes d'aller et de venir, de se reproduire, de se faire concurrence et de peupler la région. On déconseille l'introduction d'êtres vivants qui ne s'y étaient jamais rencontrés à l'état naturel. On favorise la répression naturelle des diverses espèces fauniques afin que l'intervention humaine ne soit pas nécessaire, car une fois que les humains essaient de régenter la nature, il faut faire de plus en plus de répression, juste pour « maintenir l'équilibre ».

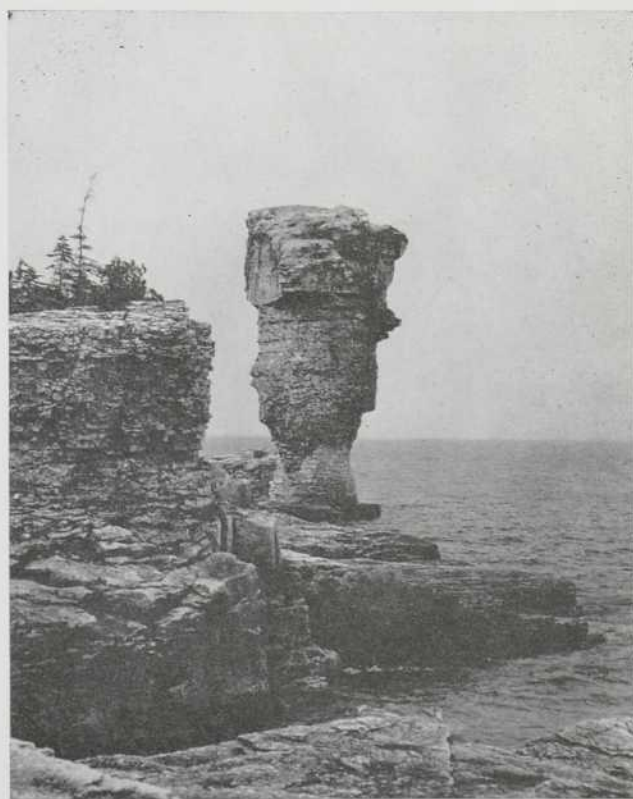
L'homme a consacré une bonne partie de ses efforts à travers les âges à se procurer sa nourriture et à s'abriter ou encore à s'instruire, tout en s'efforçant d'établir des relations pratiques et avisées avec le monde de la nature. Même les anciens philosophes se sont rendu compte que « l'homme accompli », celui qui a conscience de sa propre origine et du stade d'évolution qu'il a atteint, celui qui a aussi conscience du monde qui l'entoure, de son histoire, de son fonctionnement et de son influence sur son mode de vie, constitue un grand idéal de progrès. Sans cette connaissance, l'homme semble un être étrange et incompréhensible, moitié animal, moitié esprit, ne possédant qu'un bref passé, n'ayant aucun moyen de connaître les possibilités que réserve l'avenir et existant dans un présent qui est plein de situations compliquées et déroutantes.

La raison d'être de l'aménagement des parcs nationaux, c'est d'encourager la conservation d'un exemple de la nature qui se manifeste de différentes façons, exemple que nous pourrions observer et auquel nous pourrions prendre plaisir, de sorte qu'en comprenant le fonctionnement de la nature, nous pourrions mieux nous comprendre nous-mêmes, comprendre les autres et trouver notre vraie place dans ce monde de la nature.



En haut : sentier d'observation de la nature dans le parc national de Pointe-Pelée, en Ontario. La Pointe-Pelée est une barre de sable qui se déploie dans le lac Erié. Sa partie centrale est marécageuse tandis que le reste est couvert d'une magnifique forêt marécageuse dont la photo donne un aperçu. L'ensemble constitue une halte splendide pour les oiseaux migrateurs.

En bas : des cavernes et des pointes de pierre calcaire, ainsi que des rochers en forme de pots à fleurs comme celui de cette photo, donnent à « l'île du pot à fleurs » un aspect bien particulier. Cette île fait partie du parc national des îles de la Baie Georgienne.



Qu'est-ce qu'un minéral, une roche, un minerai?

par JEAN-PAUL DROLET

Quelques définitions

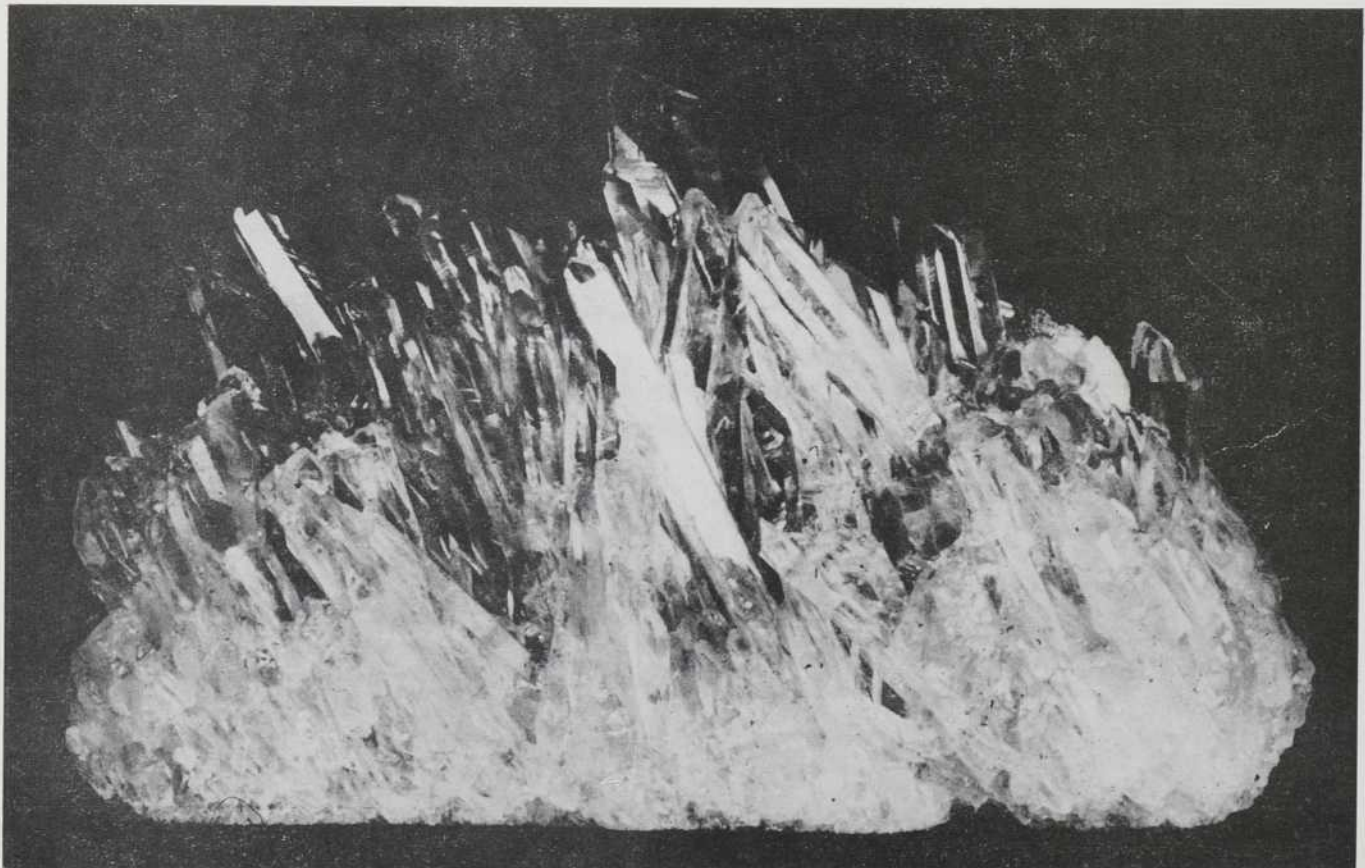
a) *La minéralogie* est la science qui a pour objet l'étude des minéraux. Le but principal de cette partie des sciences naturelles est l'identification des diverses substances minérales.

b) *Un minéral* est un corps inorganique, simple ou composé, formé et développé sans participation des forces vitales. Les minéraux, au sens strictement scientifique, sont des composés chimiques inorganiques.

Cependant, au point de vue pratique, lorsqu'on parle des substances minérales, on inclut ordinairement certaines substances organiques telles que le charbon, le pétrole et le gaz naturel parce qu'on les trouve sous terre. Par contre, bien que les perles des huîtres et l'écaille elle-même aient la même composition chimique que la calcite et l'aragonite (carbonates de calcium), elles ne constituent pas des minéraux au sens strict du mot.

Les minéraux sont des substances naturelles qui possèdent à l'état pur une *composition chimique définie* et des *propriétés physiques* caractéristiques. Ainsi le QUARTZ, formé d'oxygène et de silicium, a une dureté et un poids spécifique déterminés. Il a l'éclat vitreux, est transparent et incolore, et cristallise dans le système hexagonal, c'est-à-dire que lorsqu'il est cristallisé il forme un prisme à six faces, ordinairement terminé par une pyramide de trois ou six côtés.

Le quartz est un des minéraux les plus abondants dans la nature. On le trouve en grandes quantités dans les granites, les gneiss, les grès, et les quartzites. Le sable des rivières est composé presque exclusivement de quartz, mais dans ce cas il est souvent coloré par des impuretés, jaune, rouge, noir, bleu ou vert. Lorsqu'il est très pur, il prend le nom de cristal de roche. Souvent il se présente comme pierre semi-précieuse sous forme d'améthyste de couleur violette ou de calcédoine qui est une silice naturelle translucide; l'agate avec ses bandes concentriques de diverses couleurs en est une variété bien connue.



Il serait possible de faire une description de tous les autres minéraux connus dans la nature car ils ont tous une composition chimique définie en plus de toute une série de propriétés physiques qui permettent de les identifier assez facilement. Pour compléter la description d'un minéral, il suffirait de mentionner ses principaux emplois dans l'industrie ou dans les arts. Les ouvrages plus avancés sur la minéralogie fournissent tous ces détails.

On connaît présentement près de 2,000 minéraux différents dans la nature; ces minéraux sont groupés d'après leur COMPOSITION CHIMIQUE bien qu'il existe aussi d'autres façons de les grouper selon les propriétés physiques communes.

c) Les *roches* sont des agrégats de minéraux ou parfois des amas d'un seul minéral. De façon générale, les roches sont des composés dont les minéraux sont les constituants.

Toutes les roches connues sont groupées d'après leur MODE DE FORMATION, en trois classes principales, savoir :

- 1 — les roches sédimentaires :
formées de débris accumulés au sein des eaux, v.g. calcaire, schiste, grès, conglomérat, etc.
- 2 — les roches ignées :
formées par la solidification de matières fondues émanant du magma intérieur de la terre. V.g. granite, granodiorite, syénite, diorite, andésite, etc.
- 3 — les roches métamorphiques :
toute roche sédimentaire ou ignée qui, depuis sa formation, a subi des changements appréciables dans sa minéralisation et sa texture sous l'influence de la chaleur, de la pression ou des solutions, v.g. gneiss, quartzite, calcaire cristallin, ardoise, etc.

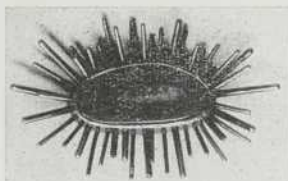
On divise la science des roches en deux branches : la pétrographie et la lithologie.

L'objet de la PETROGRAPHIE est la description des différentes sortes de roches tandis que celui de la LITHOLOGIE est de préciser dans quelles circonstances géologiques ces roches se sont formées.

La pétrographie et la lithologie ne sont pas deux sciences indépendantes car on ne peut décrire et

Photo de la page précédente : cristaux de quartz. Sous sa forme cristalline, le quartz est l'un des plus beaux minéraux de la nature et ses nombreuses variétés sont recherchées en joaillerie. A l'état de cristal, il prend les noms les plus divers : cristal de roche, diamant du Cap, caillou du Brésil, améthyste (pourpre ou bleu violet), etc.

Le quartz est l'un des principaux minéraux constituants des roches et forme le minéral de gangue de nombreux gîtes minéraux. Le quartz filonien remplit souvent les fissures des roches où il est parfois associé à des métaux précieux.



Les broches illustrées (création de Hans Gehrig) sont des agates de la Gaspésie montées sur argent.

Bien que le Canada ne soit pas un pays reconnu pour ses pierres précieuses ou semi-précieuses, l'on trouve de très beaux échantillons de sodalite, de labradorite et d'hématite spéculaire (dont le nom commun est « diamant noir » ou « diamant d'Alaska »). Tous les minéraux d'ailleurs, qu'ils soient taillés et polis ou à leur état naturel, offrent des couleurs et des reflets qui sont toujours très décoratifs.

classer les roches sans connaître leur origine, pas plus qu'on ne peut étudier leur mode de formation sans connaître leur nature.

Dans les roches, la proportion des divers minéraux qui les constituent peut varier, mais chaque minéral constituant a une composition déterminée. Les roches ont une composition variable tandis que celle des minéraux est définie.

Ainsi le GRANITE est une roche composée de trois minéraux principaux : le quartz, le feldspath et le mica. Le quartz est un oxyde de silicium dont la composition ne varie pas; le feldspath est une combinaison de silice, de potasse et d'alumine; le mica est une association de silice, potasse, alumine et magnésie, mais tel granite peut contenir plus de feldspath, ou plus de mica que tel autre.

Certaines roches sont formées d'un amas d'un seul minéral. Le grès et le quartzite, par exemple, contiennent presque exclusivement du quartz; le calcaire et le marbre sont formés de calcite; etc.

d) Les *minerais* sont des agrégats de minéraux ou des roches dont on peut extraire avec profit des substances utiles. Lorsque les minéraux ont une valeur économique appréciable quant à leurs qualité et quantité, et qu'ils peuvent être exploités avec *bénéfice*, on est alors en présence d'un minerai.

Tous les minéraux ne présentent pas le même intérêt économique. Certains ont une valeur commerciale et d'autres n'en ont pas; on en utilise quelques-uns sans leur faire subir de transformation industrielle, tandis qu'il faut traiter les autres afin d'en extraire les métaux ou produits industriels utiles.

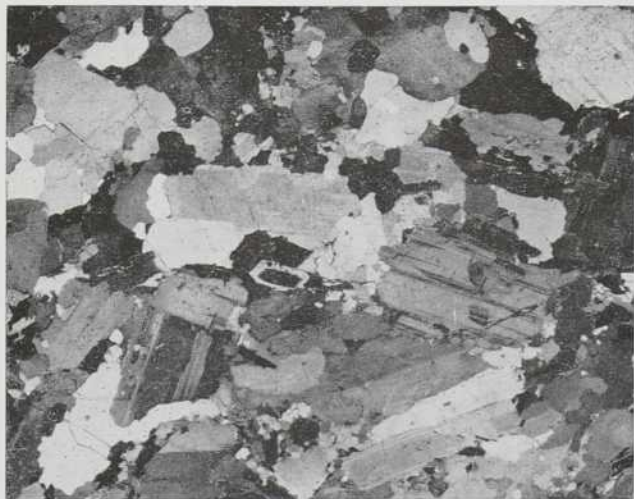
Ainsi la CHALCOPYRITE, un composé de soufre, de cuivre et de fer, est un des principaux minerais de cuivre; l'HEMATITE et la MAGNETITE sont des minerais de fer; la GALENE est un minerai de plomb et la BLENDE, un minerai de zinc, lorsque ceux-ci se trouvent en quantité suffisante dans la ro-

che. Pour déterminer si on est en présence d'un minéral, plusieurs facteurs importants sont à considérer, parmi lesquels il convient de mentionner :

- 1 — La nature du gisement et son emplacement;
- 2 — le pourcentage de la substance utile dans la roche;
- 3 — la présence d'une quantité plus ou moins grande d'impuretés qui donnent au minéral des propriétés nuisibles à son traitement métallurgique ou à son utilisation industrielle;
- 4 — la disponibilité de moyens de transports adéquats, les sources d'approvisionnement en main-d'oeuvre, électricité, etc.;
- 5 — les prix actuels pour le minéral ou le métal extrait et les conditions générales du marché domestique et d'exportation.

e) La *gangue* est formée de minéraux sans valeur marchande qui sont associés aux minéraux utiles. Dans chaque minéral, il y a d'ordinaire une plus ou moins grande partie de cette matière stérile qu'on appelle la gangue.

Ainsi, l'OR se rencontre souvent associé au quartz. Ce dernier minéral forme la gangue qu'il faut éliminer par concentration ou traitement métallurgique afin d'obtenir l'or pur. De même les minerais à basse teneur en fer qu'il faut d'abord concentrer, c'est-à-dire débarrasser de la gangue, avant leur expédition vers les fonderies et aciéries.



Les roches sont formées de plusieurs minéraux et cette photomicrographie d'un échantillon de granodiorite à biotite en montre plusieurs dont le quartz, le plagioclase, la microcline et l'épidote. Cette photomicrographie qui rappelle une oeuvre d'art abstrait a été prise en lumière polarisée sous un grossissement de dix puissances.

Comment apprécier la valeur d'un minéral

La *teneur d'un minéral*, c'est-à-dire son contenu en métal ou en substance utile s'exprime ordinairement par un pourcentage ou par une unité de poids. L'on dira par exemple qu'un gisement de chalcopirite contient 3% de cuivre et qu'un minéral aurifère contient 0.1 d'once d'or par tonne.

La teneur des divers minerais extraits peut varier selon la valeur des substances minérales, car plus le prix est élevé sur le marché, moins la teneur peut l'être dans le cas d'une exploitation profitable.

Dans l'industrie minière, il est souvent question de *minéral à basse teneur* (low grade ore) ou à *haute teneur* (high grade ore) pour désigner les minerais qui contiennent un faible ou un fort pourcentage de substance utile rendant ainsi leur mise en valeur rentable ou non. On mentionne aussi les *minerais prêts pour l'expédition* (direct shipping ore) pour désigner ceux qui peuvent être traités directement dans les ateliers ou les fonderies alors que d'autres doivent d'abord subir un traitement intermédiaire de concentration ou d'agglomération (pelletizing, sintering) avant d'être transformés dans les usines métallurgiques.

Dans le cas de minerais de fer par exemple, certains gisements en exploitation ne contiennent qu'aux environs de 30% de fer tandis que d'autres en contiennent jusqu'à 60%. Dans le premier cas, il s'agit évidemment d'un minéral à basse teneur qu'il faut d'abord concentrer. Cette opération se fait ordinairement dans des ateliers où le minéral est d'abord broyé et ensuite « concentré » par des moyens mécaniques simples basés sur certaines propriétés physiques du minéral, tel son poids spécifique. Le concentré (de l'ordre de 65% en fer) ainsi obtenu peut alors être chargé dans les hauts fourneaux après avoir été aggloméré en boulettes ou autrement. On obtient alors le fer en gueuse (pig iron) qui est subséquentement transformé en acier.

Il est bon de noter que plusieurs grands gisements de minéraux en exploitation dans le monde sont des gisements à basse teneur que la technique moderne de la *préparation mécanique des minerais* (ore dressing) a rendus rentables grâce à des procédés variés de concentration. Il existe par exemple d'immenses gisements de minéral cuprifère contenant un faible pourcentage de cuivre qui sont en exploitation. Il faut cependant ajouter que les minerais contiennent souvent d'autres minéraux en petites quantités et que leur récupération comme sous-produits rapporte aussi des profits intéressants. L'or et l'argent sont parmi les métaux qui accompagnent souvent les minerais de cuivre et leur récupération peut rendre rentable la mise en valeur d'un tel minéral à basse teneur. Le rapport des quantités de minéral traité à celle des concentrés obtenus, s'appelle le *rapport de concentration*. Ainsi, s'il faut traiter 10,000 tonnes de minéral pour obtenir 4,000 tonnes de concentrés, le rapport sera de 2.5 @ 1.

Il faut se garder lorsqu'on calcule la valeur (en dollars et cents) d'un gîte minéralisé de ne pas additionner simplement les valeurs obtenues par les analyses de laboratoire pour chacune des substances minérales.

Soit, par exemple le cas d'un minerai complexe dont l'analyse chimique aurait indiqué la présence de faibles pourcentages de cuivre, de zinc, de plomb en plus de traces d'argent et d'or. L'on ne peut pas simplement calculer chacune des valeurs, les additionner et prendre la somme comme valeur totale du minerai considéré. Un minerai qui contient pour \$1.00 de cuivre, 50 cents de plomb, 50 cents de zinc, 50 cents d'argent et 50 cents d'or ne vaut pas nécessairement \$3.00 par tonne, parce qu'il faut considérer la récupération économique de chacun de ces minéraux. Il est peut-être possible de récupérer tel ou tel minéral présent, mais il est parfois économiquement impossible de récupérer tous les minéraux associés dans un minerai complexe. Souvent la récupération presque totale de l'un des minéraux doit se faire au détriment



La pyrite de fer est un sulfure de fer qui, à cause de sa couleur jaune et de son éclat métallique, est souvent confondue avec l'or (d'où son surnom anglais de « fool's gold ») et la chalcoppyrite, sulfure de cuivre et de fer. Il est cependant facile de les différencier par des essais de dureté, car l'or et la chalcoppyrite sont facilement rayés par une pointe d'acier (canif) alors que la pyrite ne l'est pas. La pyrite cristallise dans le système cubique et les cristaux en forme de cubes présentent ordinairement un poli très brillant.

Dans l'industrie minière, la pyrite est utilisée comme source de gaz sulfureux et de soufre et sert à la fabrication de l'acide sulfurique; l'oxyde de fer obtenu par grillage est ensuite utilisé comme minerai de fer.

La pyrite de fer comme telle est rarement employée comme source de métal dans la fabrication de la fonte,

de l'autre et il se peut fort bien qu'un calcul de laboratoire montre une valeur globale de \$3.00, mais qu'en réalité, les valeurs récupérables ne soient qu'une fraction de ce total. De plus, les ateliers de traitement ne sont pas des laboratoires et il y aura nécessairement des pertes au cours de la préparation mécanique de grandes quantités de minerai.

Le rendement d'un atelier de traitement est ordinairement exprimé en pourcentage de *récupération*. L'on dira par exemple qu'on récupère à un taux moyen de 95%. Cela signifie que seulement 95% des minéraux utiles présents dans la roche sont récupérés et que 5% de ces minéraux sont entraînés avec la gangue ou les matières stériles (tailings). Ce taux de récupération ne dépend pas exclusivement de la technique employée, mais il est aussi fonction du coût car s'il est théoriquement possible de récupérer la presque totalité des minéraux utiles, il se peut qu'il ne soit pas économique de le faire, c'est-à-dire que la dépense supplémentaire nécessaire pour obtenir un plus haut pourcentage n'est pas proportionnelle à la valeur accrue du minerai. Il ne s'agit donc pas d'obtenir un pourcentage maximum de récupération mais plutôt un rendement optimum.

Les ingénieurs peuvent à l'aide de calculs et de graphiques montrant le coût en fonction des valeurs obtenues, déterminer le pourcentage exact de récupération qu'ils devront obtenir.

Un autre facteur important à considérer est la *capacité totale de l'entreprise minière*, c'est-à-dire de la mine proprement dite et de l'atelier de traitement où les minerais sont broyés et concentrés.

Dans le cas d'une petite entreprise minière de l'ordre de quelques centaines de tonnes de minerai par jour, les valeurs recouvrables par tonne de roche devront être évidemment supérieures à celles des grandes entreprises où l'on traite plusieurs milliers de tonnes de minerai par jour. Tout dépend d'une foule de facteurs, mais, d'une façon générale, on peut dire qu'une mine qui traite deux ou trois mille tonnes de minerai par jour peut être rentable avec une valeur recouvrable de l'ordre de \$4 à \$7 par tonne, alors qu'une autre qui ne traiterait que mille tonnes par jour ne pourrait fonctionner sans obtenir des valeurs récupérables d'au moins \$8 à \$10 par tonne.

Tous ces facteurs ajoutés à ceux déjà mentionnés doivent être considérés et étudiés par l'ingénieur des mines lorsqu'il évalue un gisement minéralisé.

L'unité de poids

L'unité de poids communément employée dans l'industrie minière est la TONNE AVOIR-DU-POIDS (tonne courte) qui contient 2,000 livres.

Dans le cas de certaines substances minérales (charbon, minerai de fer), l'unité employée est la TONNE FORTE (aussi appelée grosse tonne ou tonne anglai-

se) qui contient 2,240 livres avoir-du-poids, tandis que pour les métaux précieux (l'or, l'argent, le platine) on emploie l'ONCE TROY. En Europe, on se sert aussi de la TONNE METRIQUE, pesant 1,000 kilogrammes, qui contient 2,204.6 livres avoir-du-poids.

UNITÉ	Livres avoir-du-poids	Kilogrammes
TONNE courte	2000	907.19
TONNE métrique	2204.6	1000
TONNE forte	2240	1016.05

Il est important de rappeler que dans le commerce des minéraux et dans la statistique de la production, les mots once (oz.), livre (lb) et tonne (t) ne représentent pas toujours les mêmes quantités. Tout dépend du système dans lequel les mesures sont faites, car il est de tradition d'appliquer un système à une substance minérale et tel autre système à telle autre substance.

Comme il a déjà été mentionné, le charbon et le minerai de fer sont mesurés en tonnes fortes tandis que les chiffres de production pour les autres métaux, sauf les métaux précieux, sont donnés dans le système avoir-du-poids.

Dans le cas du pétrole, les quantités sont ordinairement exprimées en *barils*. Un baril contient 35 gallons Impérial ou 42 gallons américains. Cette différence est due au fait que le gallon Impérial (en usage au Canada) contient plus que le gallon américain. En effet, le gallon Impérial est équivalent à 1.2009 gallon américain ou 4.5459 litres dans le système métrique, ou plus simplement 5 gallons Impérial égalent 6 gallons américains.

	GALLONS IMPÉRIAL	GALLONS U.S.	LITRES
BARIL PÉTROLE	35	42	159.1065
	1	1.2009	4.5459

On peut noter que le baril est une unité de mesure aussi employée pour d'autres substances minérales. Dans le cas du *ciment* par exemple, le baril contient 350 livres de ciment, soit 4 sacs de 87½ livres chacun.

	SACS	LIVRES
	1	87.5
BARIL CIMENT	4	350

Dans le cas du *gaz naturel*, les quantités sont exprimées en milliers ou en millions de pieds cubes. Les abréviations courantes de ces expressions sont Mcf dans le premier cas et MMcf dans le second, où la lettre M représente le nombre mille en chiffres romains et MM représente le million. Les lettres cf signifient « cubic feet ».

Remarquons en passant la définition du carat employé dans le commerce des diamants. Le CARAT est une *unité de masse* qui correspond à 200 milligrammes ou 2 décigrammes. Le carat est formé de 100 points (tout comme le dollar est formé de 100 cents).

Donc si un minéralogiste parle d'un diamant de 25 points, il réfère à une pierre d'un quart de carat qui pèse 50 milligrammes.

En joaillerie, le prix d'un brillant (diamant) varie selon son poids en carat, sa clarté et sa couleur (on réfère aux trois « C » du diamant). Souvent un petit brillant de meilleure qualité vaut plus cher dans le commerce qu'une pierre plus grosse; par contre les gros diamants sont plus rares dans la nature et dans le cas de pierres d'égale qualité, un diamant de deux carats par exemple vaudra beaucoup plus que le double d'un diamant d'un carat. En d'autres termes, la valeur d'un diamant n'est pas en proportion directe de sa grosseur. Le tableau ci-après indique bien cette différence.

D'après la société De Beers Consolidated Mines Ltd., l'un des plus grands producteurs de diamants au monde, les prix courants dans le commerce au cours de 1964 pour les diamants taillés ou brillants étaient les suivants :

Nombre de carats	Poids en milligrammes	Nombre de points	Diamètre approximatif	Valeur en dollars
¼	50	25	4mm	\$ 70 à \$ 350
½	100	50	5mm	\$ 180 à \$ 635
1	200	100	6.25mm*	\$ 450 à \$1750
2	400	200	8mm	\$1100 à \$5600

* Un diamant d'un carat taillé en forme de brillant a un diamètre d'environ 6.25 millimètres sur une épaisseur de 4 millimètres.

Il ne faut pas confondre cependant cette unité de masse (carat métrique) avec le carat employé pour désigner une *partie d'or fin* pesant 1/24 (un vingt-quatrième) du poids total d'un alliage d'or. L'or pur est de l'or de 24 carats et c'est ordinairement à l'état d'alliage qu'on utilise l'or dans les pièces de monnaie, les bijoux et les oeuvres d'art.

C'est ainsi qu'un alliage est à 10, 14 ou 18 carats selon qu'il contient 10, 14 ou 18 parties d'or fin sur 24. Un grand nombre de bijoux en or trouvés dans le commerce contiennent 14 carats, c'est-à-dire 14 parties d'or fin sur 24, soit un peu moins de 60% d'or.

Roches ignées (première photo, à droite) :

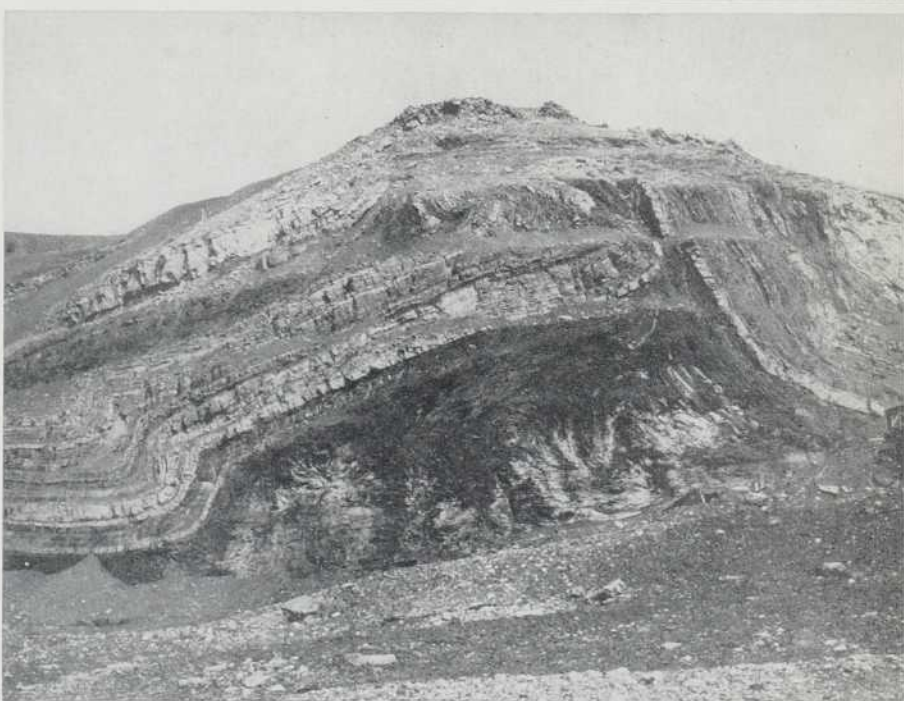
La roche sombre qui trace une ligne horizontale dans ce massif montagneux est une corbe ignée, plus précisément un filon-couche de diabase (gabbro, roche basique de teinte foncée) qui a traversé des formations sédimentaires du précambrien supérieur, sur l'île Banks, dans l'archipel Arctique.

Les roches ignées, formées par la consolidation de matières en fusion — le magma — provenant des profondeurs de la terre, constituent la source première des autres roches; voilà pourquoi on les désigne souvent sous le nom de roches primaires.



Roches sédimentaires

Les roches sédimentaires sont ordinairement constituées de fragments de roches plus anciennes qui ont été entraînés vers des nappes d'eau où ils se sont déposés. A cause de ce mode de formation près de la surface de la terre, ces roches contiennent souvent des fossiles qui sont des débris organiques de végétaux et d'animaux pétrifiés; c'est le cas des couches de houille noire que l'on aperçoit sur cette photo. Cette même photo montre des lits de grès, de schiste et de charbon qui ont été plissés, tordus et rabattus de leur position horizontale originelle. Ces effets sont dus à des déformations de la croûte terrestre dans la région de Gassy Mountain, en Alberta.



Roches métamorphiques

La photo ci-contre montre une succession de lits de grès et de schistes sur les bords du lac Cross au Manitoba. Le grès a recristallisé en quartzite alors que le schiste a été transformé en argilite (ardoise) contenant du grenat. On peut voir dans le coin gauche de la photo la lame du couteau pointant vers un gros cristal de grenat.

Les roches métamorphiques sont des roches qui ont subi des changements importants dans leur composition originelle. Ces changements peuvent être dus à des facteurs locaux de température et de pression ou au métamorphisme de contact, lorsque le magma en fusion a traversé d'autres formations de roches.





Les cristaux illustrés ici, sur cette photo, sont des octaèdres de diamant brut.

Le diamant n'est en réalité que du carbone pur cristallisé. Le diamant est la substance naturelle la plus dure que l'on connaisse; il raye tous les corps et ne peut être rayé que par lui-même. On ne peut le tailler qu'à l'aide d'un autre diamant et on emploie de la poussière de diamant ou « égrisée » pour le polir. Son indice de réfraction est très élevé et, à cause de cette propriété, le diamant produit des effets de lumière très recherchés en joaillerie.

On trouve le diamant principalement en Afrique du Sud, au Congo, au Brésil et en Inde.

Tous les diamants extraits ne sont pas de qualité telle qu'ils puissent être employés comme pierres précieuses en joaillerie. En effet, la plus grande partie de la production est orientée vers l'industrie qui en consomme de grandes quantités, principalement pour la taille et le polissage des roches ou des métaux.

On donne le nom de « diamant » au minéral brut, tandis que le diamant taillé à facettes prend le nom de « brillant ».

Lorsqu'il est question d'une UNITE de métal dans des substances minérales, on entend 1% d'une tonne, c'est-à-dire qu'une unité équivaut à 1% de 2,000 livres, soit 20 livres de métal par tonne de substance (dans le système avoir-du-poids). De la même façon, une unité équivaudra à 22.4 livres lorsqu'il s'agira de minerai de fer ou de charbon, car alors il s'agit de 1% de 2,240 livres.

Dans le système métrique, une unité équivaut à 1% de 1,000 kilogrammes, c'est-à-dire à 10 kilogrammes.

Par exemple, si l'on parle d'un minerai de cuivre qui contient deux unités, c'est que l'analyse a indiqué une teneur de 2% de cuivre c'est-à-dire 40 livres de métal dans chaque tonne de minerai. Si le prix du cuivre est de 30 cents la livre, le minerai en question vaudra donc \$12 par tonne.

Il faut aussi noter que, dans l'évaluation des substances minérales présentes dans un gisement, le calcul est basé sur le *poids sec* des minéraux, c'est-à-dire qu'il faut d'abord retrancher l'humidité ou l'eau présente pour obtenir les quantités réelles. Ainsi dans le cas d'un minerai de fer dont l'analyse chimique indique

la présence de 60% de fer et 5% d'eau, cela équivaut à seulement 57% de fer, selon la formule suivante :

$$60 \times \frac{100 - 5}{100} = 57\% \text{ de fer naturel}$$

On dit alors qu'on est en présence d'un minerai contenant 57 unités de fer et dans le cas où le prix offert est de 20 cents l'unité, le minerai vaut \$11.40 par tonne forte.

En effet, l'acheteur du minerai ne veut payer que pour la quantité réelle du métal contenu dans le minerai et non pour l'eau qui n'ajoute rien, sauf un surplus de poids. D'autres déductions sont aussi faites pour les substances minérales qui pourraient nuire au traitement métallurgique. Ainsi dans le cas des minerais de fer, les quantités de silice, de soufre et de phosphore sont étroitement surveillées, car elles occasionnent souvent des frais supplémentaires, sans oublier que toutes les substances non utiles sont aussi transportées avec les minéraux que l'on veut récupérer et augmentent d'autant les frais de transport qui se chiffrent à des sommes énormes, surtout si l'on se rappelle que la majeure partie des produits miniers doit être transportée sur de grandes distances soit par chemin de fer soit par bateau (et dans plusieurs cas par les deux) vers les fonderies et affineries de métaux ou vers les usines de fonte et aciéries pour le traitement final. *Le Canada est l'un des principaux pays exportateurs de substances minérales*, et comme ses marchés sont aux Etats-Unis, en Europe et au Japon, les coûts de transport ajoutent énormément au calcul des prix.

Valeur brute et valeur nette

Il est facile de calculer la *valeur brute d'un minerai* si l'on connaît le prix unitaire du métal. Il ne faut pas oublier que le prix des substances minérales, principalement ceux des métaux les plus en demande sur le marché mondial, varient beaucoup et des cotes sont données périodiquement. Une fois la valeur brute connue, il faut évidemment soustraire les frais d'extraction, de traitement, de transport, d'administration et de mise en marché afin d'obtenir la valeur nette du minerai considéré. Rappelons que la valeur brute d'un minerai obtenue simplement en faisant le produit des quantités par le prix courant sur le marché ne renseigne guère l'ingénieur qui désire évaluer un gisement. Ce qu'il faut plutôt connaître, c'est la *valeur nette actuelle* du gisement, c'est-à-dire le profit qu'on est en droit de s'attendre après avoir non seulement soustrait tous les frais de production, mais aussi récupéré les fonds nécessaires à la mise en valeur du gisement considéré.

Et comme l'exploitation du gisement devra s'étendre sur un certain nombre d'années, il faut aussi considérer le taux d'intérêt de l'argent investi, l'amortissement du capital, le taux de dépréciation des constructions, de l'équipement, etc. Bien que ces calculs soient assez simples, l'on comprendra que ces opérations s'adressent plutôt au financier qu'à l'ingénieur des mines.

Actualité

SCIENTIFIQUE

par Roland PRÉVOST

L'élan scientifique qui s'accélère au Canada français depuis quelques années a connu l'été dernier des impulsions que l'on peut qualifier d'extraordinaires. En juillet, l'Université de Montréal annonçait la création prochaine d'un grand laboratoire de physique nucléaire et d'un centre de calcul de haute performance. En raison de l'influence que ces deux importantes réalisations auront sur les vocations scientifiques, nous avons jugé bon de les exposer ici brièvement à l'intention de nos lecteurs.

Le nouveau laboratoire de physique nucléaire, dont la construction commencera incessamment, sera l'amorce d'un vaste pavillon de physique et de mathématiques que l'Université érigea d'ici deux ou trois ans à l'ouest de son bâtiment principal.

Il est important, pour les lecteurs du « Jeune Scientifique », de connaître les motifs qui ont inspiré la création de ce laboratoire de \$4 millions (au moins), dont la moitié sera payée par le gouvernement provincial, le reste étant assumé également par l'Energie atomique du Canada et par le Conseil national de Recherches.

La pénurie de physiciens est un grave problème au Canada, si bien que le pourcentage des étrangers ne cesse d'augmenter au Conseil national de Recherches; chez les Canadiens français, il faut parler d'extrême pénurie puisque, proportionnellement à notre population, nous avons quatre ou cinq fois moins de physiciens que l'ensemble du pays. Il s'ensuit - entre autres conséquences - que l'Université de Montréal et l'Université Laval sont loin de recevoir leur quote-part des subventions de recherche en physique, et que nos candidats aux bourses sont conséquemment trop peu nombreux.

Or, actuellement, le département de physique de l'Université de Montréal compte dix docteurs ès sciences; il faudra doubler ce nombre d'ici deux ans. Mais les installations sont loin d'être suffisantes: l'accélérateur actuel par exemple, est de trop faible puissance et il a déjà dix ans d'âge.

Un laboratoire de physique nucléaire et un grand centre de calcul à Montréal

Le nouveau laboratoire de physique nucléaire augmentera sûrement notre contingent de physiciens: en suscitant des vocations, en facilitant le recrutement d'excellents professeurs, en aidant au rapatriement de Canadiens français travaillant ou étudiant à l'étranger, en attirant des pays francophones plus d'étudiants de recherche dont nous pourrions retenir les meilleurs.

« Il est bien établi », lit-on dans un rapport, « que la physique nucléaire expérimentale donne aux jeunes physiciens une formation solide qui leur permet de s'orienter par la suite dans des domaines variés ». Le nouveau laboratoire va donc, comme il se doit, offrir une gamme étendue de disciplines et de techniques: théorie nucléaire, physique du solide, plasmas, traitement de l'information, particules polarisées, ionographie, électronique, optique ionique, technique du vide, hautes tensions, basses températures, etc.



L'accélérateur principal du nouveau laboratoire de physique nucléaire de l'Université de Montréal sera un Van de Graaf tandem, modèle EN. Le gros caisson que l'on voit ici, dans lequel les particules sont accélérées deux fois, mesure 35½ pieds de longueur.

Ajoutons à cela qu'on y préparera des isotopes et qu'on y fera des recherches en médecine, biologie et chimie nucléaires, sous la direction de spécialistes hautement qualifiés. Il y aura coopération étroite avec un laboratoire de biophysique dont les cadres seront formés bientôt.

Avant de décrire les nouvelles installations, notons que notre province possède actuellement trois accélérateurs: le synchrocyclotron de McGill (100 Mev ou millions d'électron-volts); le Van de Graaff de l'Université Laval (5.5 Mev); le Cockroft-Walton de l'Université de Montréal (500 Mev ou milliers d'électron-volts).

Le laboratoire de physique nucléaire de l'Université de Montréal deviendra le plus important au Canada, sauf évidemment celui de l'Energie atomique du Canada, à Chalk River à l'ouest d'Ottawa. Bien plus, il sera unique au monde, en raison de la très grande variété de travaux qu'on pourra y réaliser. En raison de cette exceptionnelle souplesse, il sera aussi à la disposition de chercheurs de Polytechnique, de l'Université Laval, de McGill, etc.

On appelle accélérateur un appareil destiné à imprimer de très grandes vitesses à des particules (électrons ou protons) porteurs d'une charge électrique; ces particules rapides peuvent pénétrer les atomes d'une cible et produire des radiations.

Le nouveau laboratoire aura deux accélérateurs tandem qui pourront être utilisés isolément ou couplés. Nous empruntons les explications suivantes au mémoire explicatif du projet:

« L'accélérateur tandem est un accélérateur à tension continue utilisant un dispositif ingénieux qui permet de doubler et même de découpler l'énergie des particules. » (On pourra atteindre 200 Mev avec des ions lourds.)

« Le principe du fonctionnement est le suivant. On utilise une source d'ions positifs ordinaire mais de forte intensité et au potentiel de la masse. On transforme ensuite les ions positifs en ions négatifs en leur faisant traverser un gaz, ordinairement de l'hydrogène, puis on les accélère vers une électrode maintenue à un potentiel positif V de quelques millions de volts. A l'intérieur de cette électrode, on renverse la polarité du

faisceau en lui faisant traverser un gaz ou un feuillet mince. Les ions continuent en ligne droite, accélérés de nouveau vers la cible qui est, comme la source, à la masse. »

(Pour éclairer leurs lanternes, nos lecteurs sont priés de se référer aux articles du professeur Serge LAPOINTE, dans le « Jeune Scientifique », Vol. II, Nos 6, 7, 8, et Vol. III, No 1).

On ne peut en dire ici davantage, pour ne pas s'engager dans des explications d'une extrême complexité. Bien entendu, les accélérateurs s'accompagneront de nombreux instruments satellites, y compris un calculateur électronique destiné à analyser les données à mesure que progresse chaque expérience.

Les études préparatoires à ce nouveau laboratoire ont été effectuées par sept physiciens du département de physique de l'Université de Montréal: (MM. Asok BOSE, Gilles CLOUTIER, Pierre DEMERS, René LEVESQUE, Paul LORRAIN, John Michael PEARSON et Hubert REEVES) et d'un spécialiste de la médecine nucléaire, le Dr Joseph STERNBERG; un étudiant de recherche, M. André NAVON, a aussi participé à la rédaction du mémoire.

Les travaux vont bon train sous la direction de MM. René LEVESQUE et Paul LORRAIN, ainsi que de M. Roch DesROCHERS, ingénieur physicien attaché au projet. On prévoit que la construction du bâtiment débutera l'été prochain et que le laboratoire sera en marche à l'été de 1966.

Un centre de calcul

Un chroniqueur comparait un jour le calculateur électronique à la Pythie de Delphes qui, dans un langage ésotérique, répondait à toutes les questions. Formule pittoresque, mais sans aucun rap-

port avec la réalité: le calculateur électronique, malgré ses performances extraordinaires, n'est pas autre chose qu'une machine mathématique, limitée à des problèmes bien « structurés » c'est-à-dire qui peuvent être entièrement analysés en symboles quantitatifs. Là-dessus, il dépasse, et de très loin, toutes les possibilités humaines.

C'est pourquoi cet appareil énormément compliqué, d'une versatilité presque incroyable, s'est imposé en très peu d'années partout où la complexité et l'abondance des données imposeraient au cerveau des tâches impossibles. C'est pourquoi aussi - pour en venir au sujet de cet article - l'Université de Montréal a décidé d'aménager un Centre de calcul de haute performance.

La situation l'exigeait dans les plus brefs délais possibles. Le Centre de calcul et conséquemment le personnel ne pouvaient plus suffire aux besoins: beaucoup de travaux de recherche dans un grand nombre de disciplines étaient bloqués ou ne pouvaient même pas démarrer, faute d'un service adéquat de traitement de l'information; l'enseignement en souffrait, un grand centre de calcul étant souvent prérequis à l'engagement de professeurs de haut calibre.

En septembre 1962, la Commission des études constituait en un comité spécial trois professeurs: MM. Jacques Saint-Pierre, Tadek Matuszewski et Jacques Falmagne. Loin de proposer une simple amélioration des installations existantes, le comité mit au point le projet d'un Centre de calcul qui sera parmi les plus importants en milieu universitaire canadien, donc capable de répondre aux besoins d'une université en rapide expansion, capable aussi, à l'occasion, de résoudre les problèmes de grandes entreprises commerciales et industrielles de Montréal.

Le nouveau Centre de calcul et ses bureaux occuperont tout l'étage d'une aile de l'Université, soit une superficie

de 4,000 pieds carrés. L'équipement principal sera l'ordinateur de haute performance CDC 3400, le modèle le plus récent de *Control Data Corporation* et le premier installé au Canada; autour rayonnera l'appareillage satellite: lecteurs de cartes perforées, imprimantes rapides, perforateurs de cartes, unités de bandes magnétiques, etc.

Cet ordinateur possède une mémoire très rapide, d'une capacité de 32,000 mots, l'équivalent de presque un demi-million de chiffres. Il peut exécuter environ 300,000 opérations arithmétiques ou logiques par seconde. Les unités auxiliaires peuvent lire 1,200 cartes à la minute.

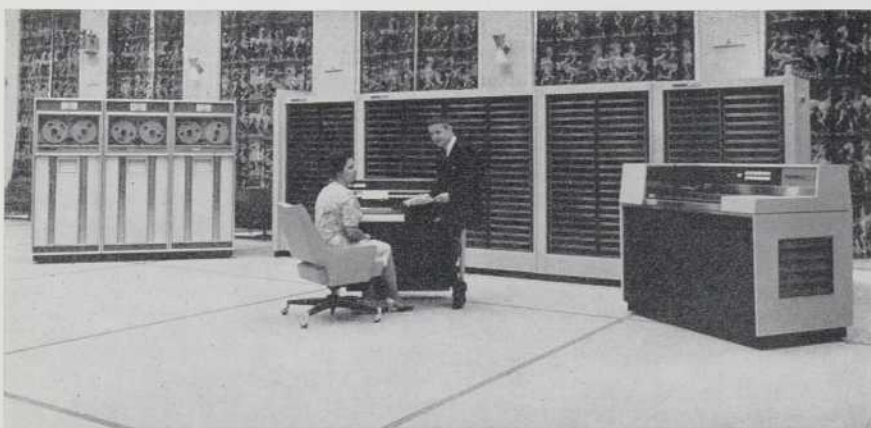
Le nouveau Centre de calcul, qui entrera en opération au début de 1965, exercera une influence profonde sur le développement des sciences de l'Université de Montréal.

D'abord en mathématiques: recherche théorique et appliquée, formation de spécialistes des calculateurs pour la statistique, la recherche opérationnelle, la programmation, etc. On sait que le département de mathématiques, dont l'équipement était jusqu'ici trop rudimentaire et le personnel trop peu nombreux, a fini quand même par s'imposer au Canada et à l'étranger, si bien qu'il rassemble chaque été, depuis quelques années, des mathématiciens de grande envergure venus d'Amérique et d'Europe. Le Canadien français inapte aux mathématiques, voilà encore une légende inventée par des professeurs incompetents!

Le Comité d'étude a fait enquête dans toute l'Université sur les services que rendrait un grand Centre de calcul; il ne s'agit plus, a-t-on constaté, de besoins mais d'exigences devant des problèmes croissants souvent insolubles avec les moyens actuels. Sciences économiques, Génie, Chirurgie dentaire, Sociologie, Anthropologie, Linguistique, Psychologie, Biologie, Chimie, etc., en somme, 18 départements ou institutions différents qui ne seront plus entravés par manque d'outillage de calcul adéquat.

Quelle que soit la discipline scientifique qu'ils aborderont à l'Université, les lecteurs de notre revue doivent savoir dès maintenant que le nouveau Centre de calcul leur sera indispensable dans la recherche avancée. Cela leur imposera une bonne dose d'initiation au calcul mécanique, soit pour formuler les problèmes en termes assimilables par le programmeur, soit en fin de compte pour interpréter les résultats fournis par la machine.

On ne peut sous-estimer l'impact de ce Centre de calcul sur l'Université de Montréal et, par ricochet, sur les sciences de la nature et même les sciences humaines au Canada français. Ainsi l'exige le progrès actuel des connaissances: chose paradoxale, plus elles se raffinent plus elles doivent recourir aux mathématiques, si bien qu'un savant a pu écrire que « la Science est devenue une collection de théories mathématiques ornées de quelques faits physiques ».



Tarif des abonnements

	Canada	Autres pays
individuel	\$3.00	\$3.50
groupe ⁽¹⁾	\$2.00	\$2.25

⁽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 5% sur chaque abonnement.

Les chèques ou mandats doivent être faits en argent canadien, au nom du Jeune Scientifique, C. P. 6060, Montréal 3, 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 30,000 abonnements pour maintenir son programme actuel, pour continuer à servir tous les étudiants intéressés aux sciences. L'an dernier, le nombre d'abonnements atteignait 8,000. 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:

page

- 25 Le cerveau humain, par Dr Paul CHAUCHARD; article fourni par le Bureau international de Presse (BIP), droits réservés par le J. S. pour le Canada.
- 27 Terres marécageuses des grandes plaines de l'Ouest, habitat des canards sauvages; 2e article; par David A. MUNRO, chef du Service canadien de la Faune, Ministère du Nord canadien et des Ressources nationales, Ottawa. Article reproduit de *Canadian Audubon*, avec l'autorisation spéciale de l'éditeur, *Canadian Audubon Society*, 46 St. Clair Avenue East, Toronto.
- 32 La cigarette nuit-elle à la santé?, par Roger GHYS, M.D., laboratoire de Radiobiologie, département de Biochimie, faculté de Médecine, Université Laval, Québec.
- 35 Le difficile problème de l'eau; notes extraites du *Courrier de l'Unesco*, juillet-août 1964.
- 36 Savants et instruments regardent le soleil, d'après un photo-reportage de l'Office national du Film, O.N.F., Ottawa.
- 38 Les parcs nationaux, musées vivants de la nature, par R. D. MUIR, naturaliste des parcs, Section de l'histoire naturelle et de l'interprétation, Service des parcs nationaux, Ottawa.
- 40 Minéralogie pratique et ressources minérales, 2e article, par Jean-Paul DROLET, Ing. P., sous-ministre adjoint (mines), ministère des Mines et des Relevés techniques, Ottawa.
- 47 Actualité scientifique, par Roland PREVOST, journaliste à *La Presse*, Montréal.

Photographes, dessinateurs:

page

- 28-31 Terres marécageuses... (canards de l'Ouest): pp. 28, 30, 31, photos et dessin du Service canadien de la Faune, Ottawa.
- 33 La cigarette et la santé; graphiques fournis par Roger GHYS, M.D., dessinés par Rosaire GOULET, Montréal.
- 36-37 Le Soleil, photos de Chris LUND, Office national du Film, O.N.F., Ottawa.
- 39 Parcs nationaux, photos de R. D. MUIR, Service des Parcs nationaux, Ottawa.
- 40-46 Minéralogie pratique...: photos gracieusement fournies par Jean-Paul DROLET, Ing. P., sous-ministre adjoint (mines), Mines et Relevés techniques, Ottawa.
- Pages 40, 42, 45, photos de la Commission géologique du Canada, Ottawa; p. 41, photo Hans Gehrig, Montréal; pp. 43, 46, photos *Ward's Natural Science Establishment, Inc.*, Rochester, N.Y.
- 47 Accélérateur de particules, photo Service des Relations Extérieures, Société canadienne de l'énergie atomique, limitée, Chalk River, Ontario.
- 48 Calculateur électronique, photo Bill LINGARD, *Photo Features Ltd*, Ottawa.

DOCUMENTATION

à notre adresse

LE JEUNE SCIENTIFIQUE a déjà édité 18 brochures d'intérêt scientifique à l'intention des étudiants de langue française, soit deux volumes complets de 8 numéros chacun et 2 numéros actuellement parus d'un troisième volume.

De plus, le bureau de la revue vous offre des feuillets et brochures qui constituent une documentation de qualité en sciences naturelles comme en sciences physiques et exactes.

Avez-vous déjà parcouru les pages d'un seul volume complet du JEUNE SCIENTIFIQUE ? Vous y découvrirez sans doute une véritable petite encyclopédie des sciences, généreusement illustrée, écrite dans une langue facile, traitant des éléments des connaissances scientifiques comme des récentes découvertes. Si vous êtes intéressé à l'étude des sciences, vous devez lire et conserver chacune des éditions de "votre" revue.

Quelques publications

- le premier volume du JEUNE SCIENTIFIQUE (1962-63) : \$3.00 l'unité; \$5.50, relié;
- le deuxième volume du JEUNE SCIENTIFIQUE (1963-64) : \$3.00 l'unité; \$6.00, relié;
- chacun des numéros des volumes I et II, à 45 cents l'unité;
- une *reliure-cartable* pour conserver les numéros d'un même volume, à \$2.00 l'unité;
- une collection de brochures sur les sciences naturelles : plusieurs numéros de la revue "Le Jeune Naturaliste" (1950-1962), à 10 cents l'unité;
- une brochure, *L'oeuvre de Mendel et la théorie chromosomique de l'hérédité*, par Jean R. Beaudry; 24 pages; tiré-à-part d'une série de 3 articles parus dans le volume II; à 50 cents l'unité.

D'autres éditions vous sont offertes à notre bureau. Ecrivez dès aujourd'hui et demandez la *Liste de nos publications*. Adressez votre demande: LE JEUNE SCIENTIFIQUE, case postale 6060, Montréal 3, Qué.