



LA BANQUE ROYALE DU CANADA

BULLETIN MENSUEL

VOL. 52, No 2

SIÈGE SOCIAL: MONTRÉAL, FÉVRIER 1971

Les sciences par plaisir

LE PROGRÈS DES SCIENCES est le trait dominant de notre siècle. Chaque jour des faits nouveaux s'élaborent dans les innombrables laboratoires et stations de recherche, où des hommes et des femmes s'efforcent de trouver des réponses à la question scientifique par excellence: "Que se passe-t-il dans la nature?"

Tous ces savants nous entraînent dans des sentiers neufs et inconnus, où il nous est nécessaire de comprendre ce qu'est la science et comment elle peut nous aider à vivre en harmonie avec notre milieu.

Si haut dans les temps préhistoriques que nous fassent remonter les archéologues, nous ne trouvons pas d'âge où l'homme primitif paraisse avoir manqué d'observer les phénomènes de la nature et de s'interroger sur leurs causes. Aujourd'hui, nous sommes en mesure d'aller beaucoup plus loin dans cette voie, et avec plus de facilité. Nous disposons de meilleurs instruments et de l'expérience de millions d'années.

Certains jugeront peut-être absurde ou drôle qu'on leur demande d'ajouter éventuellement à toutes leurs autres occupations celle d'examiner ce qui se passe dans le monde des sciences, mais l'idée a un intérêt pratique. Il ne s'agit pas d'apprendre par cœur le nombre de pattes de la punaise d'eau, ni la catégorie de levier dont la brouette est une application, ni le nombre de cellules nerveuses du cerveau humain, mais de nous constituer un répertoire des renseignements qui nous sont nécessaires pour apprécier l'importance de l'évolution de la science pour l'humanité.

La pilule capable de transformer quelqu'un en spécialiste d'une branche quelconque de la science n'existe pas encore, mais il est possible à tout le monde d'acquérir une certaine connaissance des sciences et de leurs méthodes, de se documenter sur leurs buts et leur utilité, et de se faire ainsi un plan sommaire du domaine scientifique pour guider sa pensée.

En nous initiant aux découvertes des sciences modernes, nous nous sentirons plus confiants, car nous envisagerons alors les choses directement au lieu de les regarder avec anxiété du coin de l'œil.

Réduire l'écart

"Mais, demandera-t-on, m'est-il possible, sans

formation scientifique, d'apprendre quelque chose de valable?"

Il n'est pas nécessaire d'imiter Faust, héros du célèbre drame de Goethe, qui aspirait au savoir infini. Mieux vaut suivre le conseil du président de l'Université Harvard, James B. Conant, qui écrit, dans *Science et sens commun*: "Il est possible, à mon avis, de réduire jusqu'à un certain point l'écart qui existe entre ceux qui comprennent les sciences parce que celles-ci sont leur spécialité et le citoyen intelligent qui n'a étudié que les résultats de la recherche scientifique... en un mot, le profane."

Ce que nous lisons dans les journaux au sujet de la science est semblable à la portion émergée d'un iceberg. Si nous ne savons rien des quatre cinquièmes qui restent immergés, nous sommes induits à penser qu'il s'agit tout simplement d'un gros morceau de glace flottant sur les eaux.

S'instruire de ce qui se passe au-dessous de la surface n'est pas bien difficile. Le Canada n'est pas un pays scientifiquement arriéré, et il s'est taillé une place respectable dans le monde des sciences. Les progrès accomplis jusqu'en 1932 sont retracés dans *Histoire de la science au Canada* (Ryerson Press) que viennent compléter chaque année les publications que nous offre l'Imprimeur de la Reine.

Le Conseil national de recherches, créé en 1916, compte quelque 45 comités associés qui étudient une vaste gamme de problèmes. Il patronne les recherches de 2,500 scientifiques des universités et octroie en ce moment près de deux mille bourses d'études et de perfectionnement. On peut se procurer une liste de ses publications dans les librairies du gouvernement ou chez l'Imprimeur de la Reine, à Ottawa.

La science chasse la superstition

La science est encore relativement jeune par rapport au règne immémorial de la mythologie et de la superstition, mais les connaissances qu'elle apporte supplantent dans une large mesure le fanatisme, l'ignorance et les préjugés. L'observation et les expériences contrôlées répondent aujourd'hui à des questions que l'on demandait autrefois aux sorciers et aux charlatans

de décider. On note une inclination de plus en plus grande à prendre tous les témoignages en considération afin d'arriver à une solution exacte.

Les nouvelles connaissances mises à jour semblent parfois aller à l'encontre d'opinions fortement enracinées sur les choses, mais c'est là le propre de la découverte. Toutes les grandes innovations du passé ont entraîné le rejet de croyances antérieurement acceptées. La science dissipe le brouillard et nous enseigne à distinguer entre la vérité et l'à-peu-près.

Il ne s'agit pas ici de condamner le passé, mais d'accueillir avec joie les idées nouvelles qui révèlent des faits nouveaux et permettent de mieux comprendre ce que nous savons déjà. La science n'est pas un champ d'étude pour les gens peu disposés à rechercher la vérité, mais pour ceux qui estiment qu'aucune branche du savoir n'est encore close et que toute question intelligente recevra un jour une réponse intelligente.

Les sciences physiques et la recherche laissent encore sans réponses beaucoup de questions qui se posent à notre génération, mais leurs méthodes nous fournissent des indications sur la façon de procéder pour résoudre nos problèmes moraux et sociaux. Les lectures sur la méthode de raisonnement scientifique ne peuvent que contribuer à la clarté et à la précision systématique de la pensée.

Les sciences favorisent l'ouverture d'esprit, la faculté de concentration, l'honnêteté et le désir de la vérité. Elles exigent que nous ne considérions rien comme chose établie, que nous nous soumettions à la réalité si désagréable soit-elle et que nous sachions nous adapter sans gémir lorsque des idées chéries depuis longtemps s'avèrent démodées.

Beaucoup parlent de la "méthode scientifique" comme si c'était un moyen électronique capable de résoudre comme par enchantement tous nos problèmes de raisonnement. Elle n'a pourtant rien de magique, si ce n'est le sens commun un peu particulier de poser des questions: "De quoi s'agit-il? Vais-je chercher la réponse par l'expérimentation ou en lisant les découvertes faites par divers chercheurs? Quel est le bilan de mes résultats après étude du pour et du contre? Où dois-je m'orienter, à partir de cette réponse, pour élaborer ma théorie ou ma solution à moi?"

La méthode scientifique nous enseigne à nous méfier de nos certitudes et à avouer, le cas échéant, que nous avons des doutes. On raconte que le grand mathématicien français Laplace, ayant un jour commencé à donner lecture d'une communication scientifique devant l'Académie française, s'arrêta au bout de quelques phrases, glissa son texte dans sa poche et quitta la tribune en disant: "Il me faut étudier cette question plus à fond."

La recherche

La curiosité est la source du savoir, mais le simple fait de s'étonner devant les choses ne mène guère loin. Il est amusant de prendre un brin ténu et de le suivre à travers un labyrinthe de fils tressés jusqu'à ce que

l'on constate qu'il fait partie d'une forte corde. Et c'est en cela que consiste la recherche.

Dans l'introduction de son livre *Du Rêve à la découverte*, Hans Selye écrit: "Nous sommes à l'aube de ce qui passera à l'histoire sous le nom d'âge de la recherche fondamentale." Tout comme les explorateurs ont ressenti au cours des siècles la déman-gaison de tracer des lignes sur les espaces blancs des cartes géographiques, des spécialistes de la recherche appartenant à toutes les sciences s'enfoncent dans l'inconnu et cherchent à l'éclairer.

La science vouée à la recherche pure et à l'application du savoir à des fins pacifiques et sociales peut gratifier l'humanité de bienfaits immenses. Par leurs dirigeants élus, les peuples démocratiques ont le pouvoir de canaliser les fruits de la recherche vers des usages profitables.

Pour qui s'intéresse à la recherche, il n'y a rien de peu d'importance, rien de trop modeste pour passer inaperçu. L'homme qui découvre des choses est celui qui a l'habitude de voir plus loin et d'explorer plus à fond que les autres. Les spécialistes qui examinent les échantillons rapportés de la lune ne font pas que casser des grosses pierres pour en connaître la composition; ils analysent des atomes de poussière.

Quiconque cultive les sciences en tirera des enseignements pratiques pour sa vie de tous les jours. Avant toute découverte, le découvreur a étudié et rejeté beaucoup de conclusions déjà admises et écarté nombre d'hypothèses séduisantes.

Les découvertes des chercheurs sont le résultat de cheminements lents et cumulatifs, et non pas de bonds uniques et isolés où la lumière et le succès couronnent la vigueur de l'effort. Elles sont faites le plus souvent d'hésitations, de détours et de faux départs.

Aujourd'hui, le progrès des sciences ne suit pas une courbe graduellement ascendante comme au XIX^e siècle. Il explose partout autour de nous grâce aux nouvelles découvertes dans tous les domaines. Ainsi, la première étude d'Einstein sur la relativité, en 1915, marquait un changement radical par rapport à l'ancienne conception scientifique des choses et intéressait toutes les branches de la physique.

Le problème qui se pose de nos jours à certains esprits réfléchis nous rappelle la légende orientale: en créant le génie les fées oublièrent un don essentiel: celui de savoir quand s'arrêter. Vers la fin de 1970, un homme de science de l'Université Columbia, qui changea ensuite d'idée, déclencha une tempête de protestations chez les scientifiques et le public en proposant de faire exploser une bombe nucléaire sur la lune pour pouvoir en analyser l'intérieur.

On s'aperçoit souvent, parfois des années plus tard, que les réponses qu'apporte la science à des questions d'intérêt théorique revêtent également une importance pratique. Lorsque Maxwell émit sa théorie électromagnétique de la lumière, en 1873, il n'avait nullement l'intention de doter chaque foyer d'un récepteur de radio, même si ses célèbres équations en annonçaient la possibilité sur un plan purement théorique.

Les progrès de la technologie et des sciences appliquées contribuent dans une large mesure à modeler la forme de nos vies. Il appartient aux sciences fondamentales d'accroître le trésor des connaissances humaines, mais non de déterminer la direction de l'innovation technique fondée sur ce savoir.

Le pouvoir de décider ce qu'il convient de faire des découvertes scientifiques est entre les mains de la société. De la chaîne de recherches qui aboutit à la production de l'énergie nucléaire sont nés, sous l'action de réalisateurs différents, le microscope électronique et le vaccin Salk. La mise en application des découvertes scientifiques apportera aux hommes ce qu'ils auront la sagesse de vouloir, le courage de conquérir et l'énergie de créer.

Les lectures scientifiques

L'une des libertés dont il est rarement question dans la longue liste des choses qui nous sont chères est le loisir de se renseigner sur les sciences par la lecture. Certains États l'interdisent tout comme d'autres rejettent la liberté de conscience.

Les lectures scientifiques sont une source inépuisable d'agrément et de découverte. Sir Arthur Conan Doyle, auteur des aventures de Sherlock Holmes, nous dit: "Si un jeune homme qui entre dans la vie me demandait conseil, je lui recommanderais de consacrer une soirée par semaine aux lectures scientifiques."

Il n'y a guère de satisfaction pour l'esprit si l'on se borne à regarder les fragments épars de la science qui nous sont présentés à la télévision ou dans les journaux. Il importe d'examiner les systèmes de connaissances patiemment élaborés d'où proviennent ces intéressantes révélations.

Bien des études écrites par les hommes de science ne dépassent pas quelques pages, et pourtant ces pages ont une telle portée qu'elles marquent la fin d'une ère de confusion et de tâtonnement et qu'elles inaugurent une époque de progrès sûr et constant. L'extrême importance de ce fait n'apparaît qu'à celui qui a une certaine connaissance de ses antécédents.

Les personnes qui n'apprennent pas à lire dans un but déterminé perdent une grande partie de la richesse de la vie. Elles s'exposent à vivre et à mourir inassouvis parce qu'elles ne se sont pas servies de leur intelligence. On estime que le nombre de cellules du cerveau humain peut varier de 600 millions jusqu'à 15 milliards. Il est permis de supposer qu'il y a, même chez l'homme le plus sage, plusieurs millions de cellules cérébrales qui restent plus ou moins oisives.

La lecture des textes scientifiques nous aide à nous initier à certaines idées dans la sphère même de notre constellation cérébrale au lieu de nous contenter de notions de seconde main. Le lecteur chez qui une lecture fait jaillir une idée ou s'échaffauder une théorie accomplit un exploit d'imagination des plus agréables.

Pour prendre plaisir aux sciences, il n'est pas nécessaire de scruter toutes les réserves, les mises en garde, les modifications de détail et les notes érudites. Les hommes de science se servent, avec raison, de ces

moyens, dans leurs doctes exposés, pour préciser les choses dont ils ne sont pas absolument sûrs ou sur lesquelles leurs collègues ont des vues différentes, ou encore pour indiquer leurs sources.

Le lecteur devra se confier, au début, à un bon guide. Un livre intitulé *Science sans douleur*, publié en 1943 par les éditions de la Revue Moderne, aidera les non-initiés à se familiariser avec quelques-uns des grands problèmes de la science. Ses 249 pages sont remplies de considérations du plus haut intérêt sur diverses découvertes et inventions, de même que de vues générales sur "La science dans la vie" et "La science et l'après-guerre". L'auteur de cet ouvrage est le professeur Louis Bourgoïn.

L'observation et les expériences

La "science" est l'étiquette que nous employons pour désigner nos efforts en vue de découvrir comment fonctionne l'univers. Elle tente de le faire par l'observation attentive et l'expérimentation, deux moyens qui sont aussi à la disposition de tout le monde.

Mais l'observation critique de la science diffère du regard passager de l'esprit distrait. Elle suppose que l'on voit les phénomènes et qu'on les fait passer à travers le filtre du jugement éclairé. C'est alors que l'on a matière à réfléchir et que l'on goûte par surcroît le plaisir de la surprise perpétuelle.

Le lecteur d'ouvrages scientifiques apprend à considérer les choses, non pas comme des entités isolées, mais, comme le faisaient si bien les Grecs, en tant que parties d'un tout. Les rapports des choses entre elles sont tout aussi réels que les choses elles-mêmes, et nous ne pouvons pas, sans danger, fermer les yeux sur la question essentielle de leur interdépendance.

Après avoir lu sur certaines choses, quelques-uns se sentiront poussés à les réaliser. On peut exécuter beaucoup d'expériences et de travaux avec les menus objets que l'on trouve dans chaque foyer. Le professeur Röntgen, inventeur des rayons X, employait, dans ses expériences, ce qu'il avait sous la main — carton, livres, cartes à jouer, papier de plomb et blocs de bois — pour vérifier le degré de pénétration de son tube à vide.

Le Manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences, en vente dans les librairies du gouvernement ou chez l'Imprimeur de la Reine, présente, avec des illustrations, des centaines d'expériences que tout le monde peut faire avec les matériaux et les appareils que l'on retrouve dans toutes les cuisines et les caves. On y montre, par exemple, comment construire un "chalet hygroscopique" en carton, d'où sortent de petits personnages pour nous dire s'il fera beau ou mauvais temps, ainsi qu'un télescope à réflexion à l'aide d'un tube de carton, d'un miroir à barbe et de deux lentilles. Ce livre renferme aussi de précieuses annexes sur les poids et les mesures, les étoiles et les planètes, les éléments et les minéraux.

Un mot sur les sciences

Une science est un ensemble de connaissances relatives à un domaine donné et organisées ou classées

de façon à permettre d'en comprendre les phénomènes. Les hommes de science ont réussi à reculer les limites du savoir dans beaucoup de directions, de sorte que la science se subdivise aujourd'hui en multiples branches, dont chacune, si elle est spécialisée, n'en demeure pas moins partie intégrante d'un même tronc.

Le philosophe français Auguste Comte a réparti les sciences en six catégories fondamentales: mathématiques, astronomie, physique, chimie, biologie, sociologie. Les autres sciences sont des applications et des ramifications concrètes de ces catégories principales et abstraites. Le Bureau fédéral de la statistique subdivise ainsi les sciences biologiques: médecine, zoologie, botanique, pharmacie, agriculture, art dentaire, sciences infirmières, physio et ergothérapie.

En plus d'être agréable, l'étude des sciences a une importance pratique dans la vie quotidienne. Le meilleur exemple d'application des sciences aux besoins et aux nécessités de l'homme d'aujourd'hui nous est sans doute fourni par la botanique, branche de la biologie, qui traite de la structure, de la physiologie, de la reproduction, de l'évolution et autres caractéristiques des plantes.

Le pigment vert de la feuille, appelé chlorophylle, est le seul lien qui existe entre le soleil et la vie. C'est pour ainsi dire le tuyau conducteur d'énergie perpétuelle pour l'homme et les autres créatures.

Prenons la dryade, plante frutescente rabougrie qui croît en milieu aride, haut sur les flancs des Rocheuses. Certains, qui l'appellent la chênnette, en admirent les jolies petites fleurs. Grâce à ses feuilles roulées, cette plante freine l'évaporation et, comme son feuillage est persistant, transforme l'eau, la lumière du soleil et le gaz carbonique en nourriture. Comme les légumes, les nodules de ses racines lui permettent de fixer l'azote et de l'emmagasiner dans le sol.

La dryade fait partie du plan de vie terrestre, et il existe des milliers d'autres plantes vouées, elles aussi, au service de l'humanité.

Le problème qui se pose aujourd'hui est de savoir comment protéger cette richesse végétale. La conservation ne concerne pas seulement la capacité de bien vivre de l'homme; elle concerne sa capacité de vivre tout court. Voici comment l'historien Toynbee présente la question: "Nous avons pratiquement fait disparaître le milieu naturel dans lequel est née l'espèce humaine et nous l'avons remplacé par un milieu technique de très grande puissance."

En lisant des ouvrages de botanique et en étudiant les plantes, par plaisir, nous nous abreuvons aux principes et aux lois de base qui régissent la communauté toute entière des êtres vivants. Nous nous familiarisons avec des faits qui guideront notre marche le long des dangereux sentiers des toutes prochaines années.

Et il en est ainsi des autres branches de la science: chacune d'elles a des choses intéressantes à nous dire sur nous, sur ce qui se passe autour de nous et sur notre lutte pour la survie.

La science et la société

La science contemporaine est faite des connaissances et des idées acquises par des milliers d'hommes et de femmes, puis développées, complétées et modernisées par les considérations et les découvertes nouvelles. Nous réutilisons sans cesse le passé.

Au touriste qui, contemplant le Colisée de Rome construit en 72 apr. J.-C., demande pourquoi il y a tant de brèches dans ses murs, le guide répond que les hommes en ont pris les briques et les pierres pour en construire de nouveaux murs. Il n'est pas nécessaire d'aller ou de remonter si loin pour voir ce genre d'économie à l'œuvre. Une partie des pierres de la grande forteresse de Louisbourg, en Nouvelle-Écosse, ont été transportées à Halifax pour bâtir cette ville nouvelle.

En utilisant tous les matériaux qu'offre le passé, en formulant de nouveaux aperçus, en créant de nouvelles connaissances, la science peut conduire l'humanité à une manière de vivre qui, par ses qualités matérielles, dépassera tout ce que l'on a connu jusque-là.

C'est pourquoi la science est un centre d'intérêt si plein de promesses pour quiconque veut en entreprendre l'étude. Celle-ci nous apporte une triple récompense: elle nous fait acquérir une attitude scientifique dans la discussion et l'examen des problèmes; elle nous fournit des données qui nous permettent de juger des répercussions sociales de la science; elle nous donne accès à une source de délectation intarissable.

Certaines personnes ne perçoivent, en regardant le monde, que les guerres et les menaces mortelles de la pollution, tandis que d'autres cherchent à comprendre et à apprendre à apprécier les progrès que l'humanité accomplit vers une vie meilleure. La science a hissé les hommes de notre siècle à un palier plus élevé que jamais auparavant dans l'histoire.

Le feu sacré

S'Éprendre de la science peut être une aventure aussi passionnante qu'un premier amour. En plus de satisfaire sa curiosité naturelle, l'homme qui pénètre par plaisir dans le royaume de la science se renseigne sur nos possibilités de survie et trouve un moyen d'exprimer ses tendances créatives dans ses idées sur les choses. Au lieu de s'en remettre aux conjectures, à l'estime, aux suppositions, aux demi-intuitions et à des instincts obscurs, il obéit au désir, inscrit au fond de lui-même, de découvrir la vérité.

La science est avant tout une activité imaginative et de recherche, et le scientifique est un homme qui participe à une grande aventure intellectuelle. Celui qui fait des lectures d'ordre scientifique devient en quelque sorte le compagnon d'aventure des savants dans leur recherche des secrets de l'univers. Des excursions de pêche qu'il fera dans tel ou tel domaine de l'activité scientifique, il reviendra non pas avec de gros poissons, mais avec de grandes idées.