



Le

Une fenêtre ouverte sur le monde

# Courrier

Février 1968 (XXI<sup>e</sup> année) — France: 1,20 F - Belgique: 17 F - Suisse: 1,20 F

SCIENCE ET HUMANISME





Photo © Rapho - Louis Frédéric

## TRÉSORS DE L'ART MONDIAL

23

### *Le musicien céleste*

Cet ange joueur de flûte (bronze) a été sculpté au 8<sup>e</sup> siècle de notre ère sur une face d'une lanterne votive fichée dans l'allée qui conduit au temple de Todai, à Nara (Japon). Nara fut la première capitale du Japon et l'un des hauts lieux de l'art japonais qui y atteignit, du milieu du 7<sup>e</sup> siècle à la fin du 8<sup>e</sup> siècle, une extrême pureté. Ce « Boddhisatva », ou créature céleste, en est un exemple accompli.

FÉVRIER 1968  
XXI<sup>e</sup> ANNÉE

**PUBLIÉ**  
**EN 11 ÉDITIONS**

**Française**  
**Anglaise**  
**Espagnole**  
**Russe**  
**Allemande**  
**Arabe**  
**U. S. A.**  
**Japonaise**  
**Italienne**  
**Hindie**  
**Tamoule**

Mensuel publié par l'UNESCO,  
Organisation des Nations Unies  
pour l'Éducation,  
la Science et la Culture.

Ventes et distributions :  
Unesco, place de Fontenoy, Paris-7<sup>e</sup>.

Belgique: Louis de Lannoy,  
112, rue du Trône, Bruxelles 5.

**ABONNEMENT ANNUEL : 12 francs français; 170 fr belges; 12 fr suisses; 20/-stg. POUR 2 ANS: 22 fr français; 300 fr belges; 22 fr suisses (en Suisse, seulement pour les éditions en français, en anglais et en espagnol); 36/-stg. Envoyer les souscriptions par mandat C.C.P. Paris 12598-48, Librairie Unesco, place de Fontenoy, Paris.**

★

Les articles et photos non copyright peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés du nom de l'auteur et de la mention « Reproduit du Courrier de l'Unesco », en précisant la date du numéro. Trois justificatifs devront être envoyés à la direction du Courrier. Les photos non copyright seront fournies aux publications qui en feront la demande. Les manuscrits non sollicités par la Rédaction ne sont renvoyés que s'ils sont accompagnés d'un coupon-réponse international. Les articles paraissant dans le Courrier expriment l'opinion de leurs auteurs et non pas nécessairement celles de l'Unesco ou de la Rédaction.

★

**Bureau de la Rédaction :**  
Unesco, place de Fontenoy, Paris-7<sup>e</sup>, France.

**Directeur-Rédacteur en chef :**  
Sandy Koffler

**Rédacteur en Chef adjoint :**  
René Caloz

**Adjoint au Rédacteur en Chef :**  
Lucio Attinelli

**Secrétaires généraux de la rédaction :**  
Édition française : Jane Albert Hesse (Paris)  
Édition anglaise: Ronald Fenton (Paris)  
Édition espagnole: Arturo Despouey (Paris)  
Édition russe: Victor Goliachkov (Paris)  
Édition allemande: Hans Rieben (Berne)  
Édition arabe: Abdel Moneim El Sawi (Le Caire)  
Édition japonaise: Shin-Ichi Hasegawa (Tokyo)  
Édition italienne: Maria Remiddi (Rome)  
Édition hindie: Annapuzha Chandrahasan (Delhi)  
Édition tamoule: Sri S. Govindarajulu (Madras)

**Documentation et illustration :** Olga Rödel

**Maquettes :** Robert Jacquemin

Toute la correspondance concernant la Rédaction doit être adressée au Rédacteur en Chef

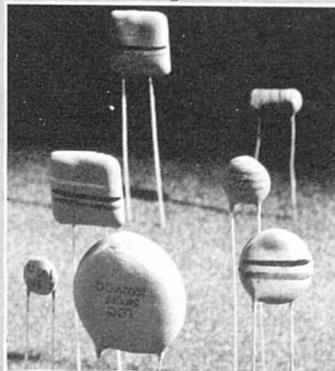
Pages

- |    |   |
|----|---|
| 4  | <b>LA SCIENCE ET L'HUMANISME DE NOTRE TEMPS</b><br><i>par Laurence M. Gould</i>                     |
| 11 | <b>ET DU LILAS DANS LE COSMOS...</b><br><i>par Lev Kassil</i>                                       |
| 15 | <b>LA SCIENCE LIBÉRATRICE</b><br><i>par Paul Couderc</i>  |
| 17 | <b>L'UNESCO CRÉE UN MODÈLE MATHÉMATIQUE POUR DOMPTER LE MÉKONG</b><br><i>par W.J. Ellis</i>         |
| 24 | <b>LA NOUVELLE MUSIQUE DES SPHÈRES</b><br>Communication par satellites<br><i>par Wilbur Schramm</i> |
| 30 | <b>LE MONDE QUE NOUS ESPÉRONS</b><br><i>par María Cristina Costa Díaz</i>                           |
| 33 | <b>NOS LECTEURS NOUS ÉCRIVENT</b>   |
| 34 | <b>LATITUDES ET LONGITUDES</b>  |
| 2  | <b>TRÉSORS DE L'ART MONDIAL</b><br>Le musicien céleste (Japon)                                      |

## Notre couverture

Autrefois, science et culture se confondaient. Aujourd'hui, elles tendent à retrouver leur unité fondamentale. L'humanisme et la science poursuivent les mêmes voies, bien qu'on leur ait cherché souvent des vocations divergentes, voire antagonistes (voir pages 4 et 11). Notre photo montre des éléments fondamentaux de la science moderne, des condensateurs minuscules qui entraient jusqu'à ces dernières années dans la fabrication de tous les appareils électroniques. La miniaturisation les a remplacés par des éléments plus petits.

Photo CSF - Georges Bru



N° 2 - 1968 MC 68-1-232 F



# LA SCIENCE ET L'HUMANISME DE NOTRE TEMPS

par **Laurence M. Gould**

Texte © Copyright - Reproduction interdite

**L**A société moderne semble convaincue que la science et la technologie peuvent répondre à tous les besoins de l'homme, et cependant, trop peu de gens, à mon sens, apprécient l'ampleur et la violence de la révolution technologique que nous vivons. De nos jours, c'est la science qui change les bases et la nature même de notre vie.

La science et ses produits déterminent notre économie, commandent l'industrie, affectent notre santé et notre bien-être, modifient nos rapports avec tous les autres pays, et déterminent les conditions de guerre et de paix. Cela nous concerne tous et nous ne pouvons pas nous en garder.

Notre existence même dépend si étroitement de la science et de la technologie qu'il serait impossible de modifier sensiblement nos méthodes actuelles. Nous n'avons pas le choix. On n'étouffe pas la curiosité de l'homme. C'est dans la connaissance qu'il trouve sa dignité, parce que nous posons des questions qu'il nous faut poser, si terribles, si effrayantes soient-elles.

Lorsque j'étais président de l'Association américaine pour le progrès de la science, j'assistais aux réunions de l'Association britannique. Je fus très étonné, et ravi, d'entendre le grand érudit J.C. Dancy, directeur du Marlborough College, soutenir que « la technologie et une éducation libérale ne sont pas contradictoires et même pas complémentaires ; des connaissances en technologie sont indispensables à une éducation libérale ».

---

**LAURENCE M. GOULD** a été président de l'Association américaine pour l'avancement de la science. Il est actuellement président du Comité pour la recherche polaire, à l'Académie des Sciences des Etats-Unis, et il a participé à diverses expéditions dans l'Arctique et l'Antarctique. Il a beaucoup écrit sur l'Antarctique, l'Année internationale de Géophysique et la science internationale. Rappelons à nos lecteurs l'article qu'il écrivit en janvier 1962 dans le « Courrier de l'Unesco » sur « l'Antarctique, terre internationale de la science ».

Les Grecs ne méprisaient pas la technologie. La civilisation classique grecque réalisait l'unité entre l'art, la science et la technologie — cette unité qui est la marque de toutes les grandes civilisations, et qui fut ensuite perdue jusqu'à Léonard de Vinci. Un historien des sciences verrait peut-être là l'origine du schisme que nous connaissons aujourd'hui, quoique, jusqu'à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, ou presque, on n'ait pas distingué science et philosophie.

On peut dire que la coupure a été instituée par Emmanuel Kant lorsqu'il écrit que l'objet de la science, c'étaient les phénomènes, et l'objet de la philosophie, les choses en soi. Ce qui est absurde.

Néanmoins, l'abîme s'est creusé dangereusement. Il a été exagéré par C.P. Snow. Je ne pense pas comme lui qu'il y ait deux cultures. La coupure existe, mais la querelle sciences-humanités est sans fondement, et il est temps qu'elle cesse.

Il nous faut des humanistes dont la vision du monde comprenne et embrasse le savoir scientifique et technologique, ou nous n'aurons pas de monde du tout. Il nous faut retrouver la Renaissance. La quête de la sagesse doit être enfin une seule et unique entreprise, ou l'éducation libérale n'a pas de sens.

J'ai étudié la géologie, je suis donc un homme de science et non un humaniste : est-on forcément un humaniste lorsqu'on étudie l'art ou la philosophie ? C'est stupide et faux. Ce n'est pas parce qu'on a étudié la philosophie qu'on est un humaniste.

Le plus grand de tous les maîtres n'a-t-il pas dit : « Il ne suffit pas de crier Seigneur ! Seigneur ! pour entrer dans le royaume des cieux » ? Un chimiste qui veut tout connaître est un humaniste plus authentique peut-être que le philosophe dont l'intérêt se limite à l'existentialisme.

Dans une certaine mesure, c'est un problème de sémantique. Certains mots perdent leur signification, et je crois que c'est le cas pour le mot humanisme. Il implique que tout ce qui n'est

pas humanisme n'est pas tout à fait humain.

J'ai été ravi de lire la phrase suivante dans un article de Joseph Wood Krutch, pour le « Saturday Review » : « Il est regrettable que les « humanités », conçues de manière étroite, ne soient guère plus aujourd'hui qu'un art d'agrément comme la broderie et l'aquarelle auxquelles s'amusaient les dames autrefois pour prouver qu'elles étaient des dames, et non pas quelque chose d'économiquement et socialement inférieur. »

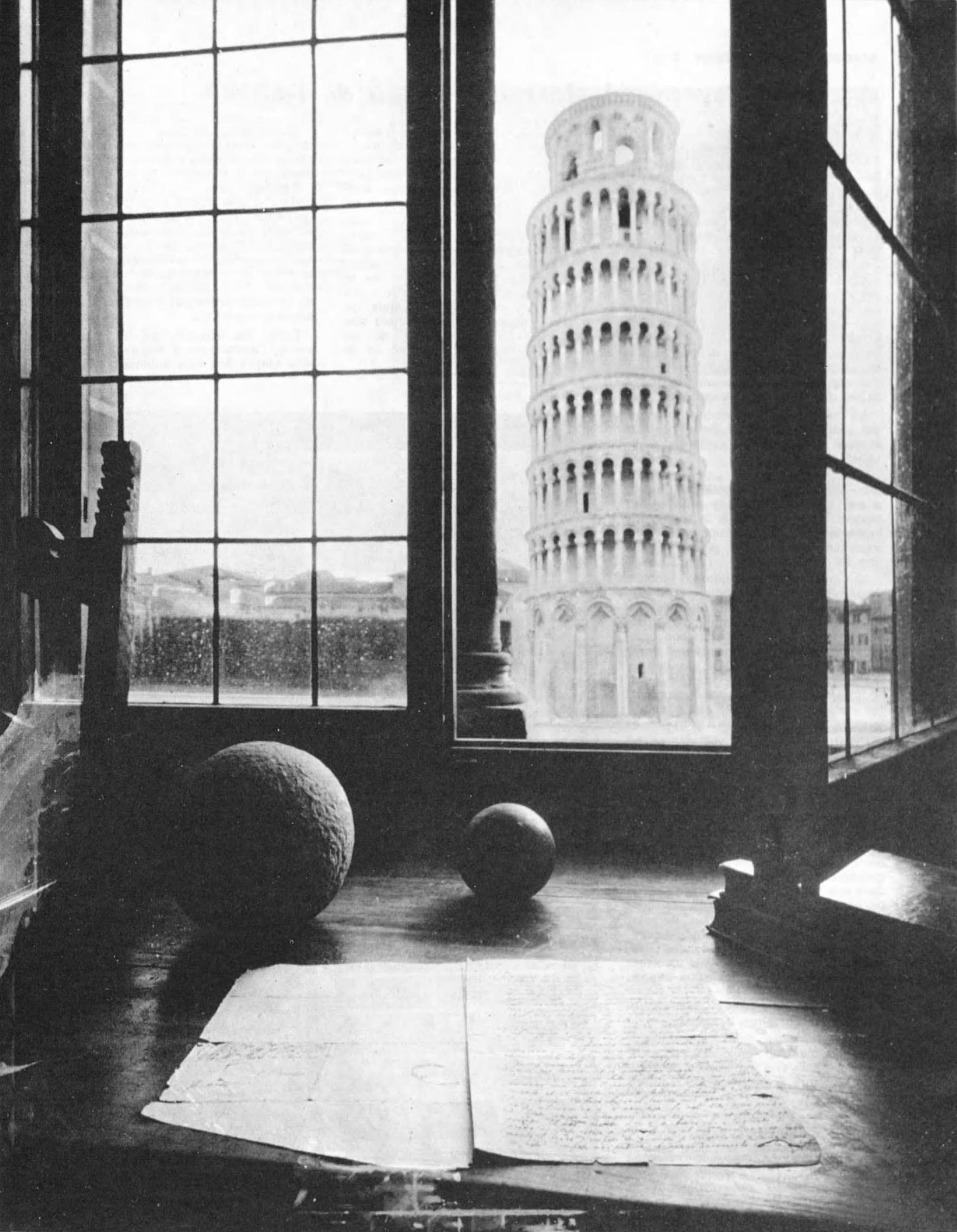
Je voudrais dire un peu plus sérieusement que l'on a fait grand tort à la tradition véritablement humaniste en essayant de la confondre avec des domaines particuliers de la culture. Beaucoup de prétendus conflits naissent d'une conception grossièrement erronée de ce qu'est la science.

Ce n'est pas une manière de magie noire. Il faut souvent explorer mille impasses pour trouver la bonne voie. Il faut les recherches de mille amateurs avant que survienne un Darwin ou un Einstein.

L'homme de science qui dit : « Voilà ; il n'y a rien à ajouter », n'est plus un homme de science. Il n'y a pas de recherche dans ce domaine qui implique la possibilité et même la probabilité d'une erreur. Nous respectons les découvertes de la science parce qu'elles sont toujours susceptibles d'être vérifiées à nouveau et mises en question. La vérité

SUITE PAGE 6

La science a joué et joue un si grand rôle dans le développement de l'humanité qu'il est quelquefois surprenant de constater le peu de place consacré aux grandes découvertes scientifiques dans les ouvrages d'histoire. Ainsi des noms aussi célèbres que ceux de Galilée, Copernic, Kepler, Descartes et Newton, pour ne citer qu'eux, ont été parfois passés sous silence. Notre photo évoque les études que Galilée fit de l'action de la pesanteur, en mesurant le temps de chute des corps, en 1589, alors qu'il était professeur à Pise.



## A quand l'épopée de la relativité ou de l'ADN ?

scientifique est dynamique, elle naît de l'erreur, et n'est jamais définitive.

Einstein, à qui l'on demandait comment il avait découvert la théorie de la relativité, répondit : « En contestant un axiome. ». Tous les savants ont émis des hypothèses hasardeuses et tous se sont parfois trompés. Le savant cherche l'ordre ; il croit en la réalité du monde et veut enseigner les vérités qu'il découvre.

Cependant, il lui faut faire des conjectures, inventer des concepts pour que le monde devienne intelligible. Aussi le monde du savant ne reflète-t-il jamais tout à fait le monde tel qu'il est, mais seulement certains de ses aspects choisis et organisés selon des présupposés acceptés.

La meilleure définition de la science est celle de George Boas : « La science est l'art de comprendre la nature. »

C'est trop simplifier que de parler de « la » méthode scientifique. Il n'y a pas une méthode, il y en a mille, toutes rationnelles. Mais la rationalité humaine constitue le domaine le plus important où l'homme puisse mener une vie féconde.

La science m'a toujours semblée être, avec l'art et la religion, une voie royale pour l'homme dans sa quête de la vérité. Comme le souligne Jacob Bronovski : « Je crois que les concepts de valeur dans les humanités et dans les sciences ne sont pas de nature aussi différente qu'on voudrait nous le faire croire. Tous visent à exprimer les relations profondes de l'esprit humain et du monde qu'il affronte. »

Coleridge, essayant de définir la beauté, disait toujours : « La beauté, c'est l'unité et la variété. » Inversons : « La science est une tentative pour découvrir l'unité dans la variété désordonnée de la nature. »

Le savant et le poète veulent tous deux explorer et comprendre : ce sont seulement leurs modes d'exploration qui diffèrent. On ne peut pas entrer dans le monde de la connaissance sans poser des postulats, qu'on appelle actes de foi dans la religion, normes ou idéaux dans la morale, hypothèses ou théories dans les sciences ; le choix de ces hypothèses ou théories ou présupposés est toujours affaire de foi.

Une opinion fallacieuse veut que la science soit objective tandis que les études littéraires sont subjectives. C'est absolument faux. La science relate toujours une expérience personnelle. Aucune expérience ne saurait

être impersonnelle. Mes expériences sont uniques ; un autre peut, au mieux, en avoir de semblables, et la science ne réduit en aucun cas l'équation personnelle à zéro. La science est subjective au même titre que toute autre connaissance humaine.

Si cela est vrai, pourquoi l'éducation libérale ne fait-elle pas une plus grande place aux disciplines scientifiques ? Et puisque l'influence de la science est universelle, pourquoi les savants ne sont-ils pas connus de tous ? Il est encore plus étonnant que les poètes et les écrivains ne se soient pas largement inspirés de la science et de la technologie.

Le vingtième siècle n'a pas produit de grandes œuvres littéraires ou artistiques consacrées à la révolution industrielle, la science et la technologie.

Shelley, dans « Défense de la poésie », a écrit que l'une des tâches de l'artiste est d'« absorber le savoir scientifique et de l'assimiler aux besoins de l'homme ; de le colorer de ses passions, de le transformer par la chair et le sang de la nature humaine ». En d'autres termes, l'objet de la littérature devrait être la vie, y compris la science.

Parmi les écrivains de la Renaissance, l'astronomie a inspiré à Dante et à Milton des vers sublimes. Milton

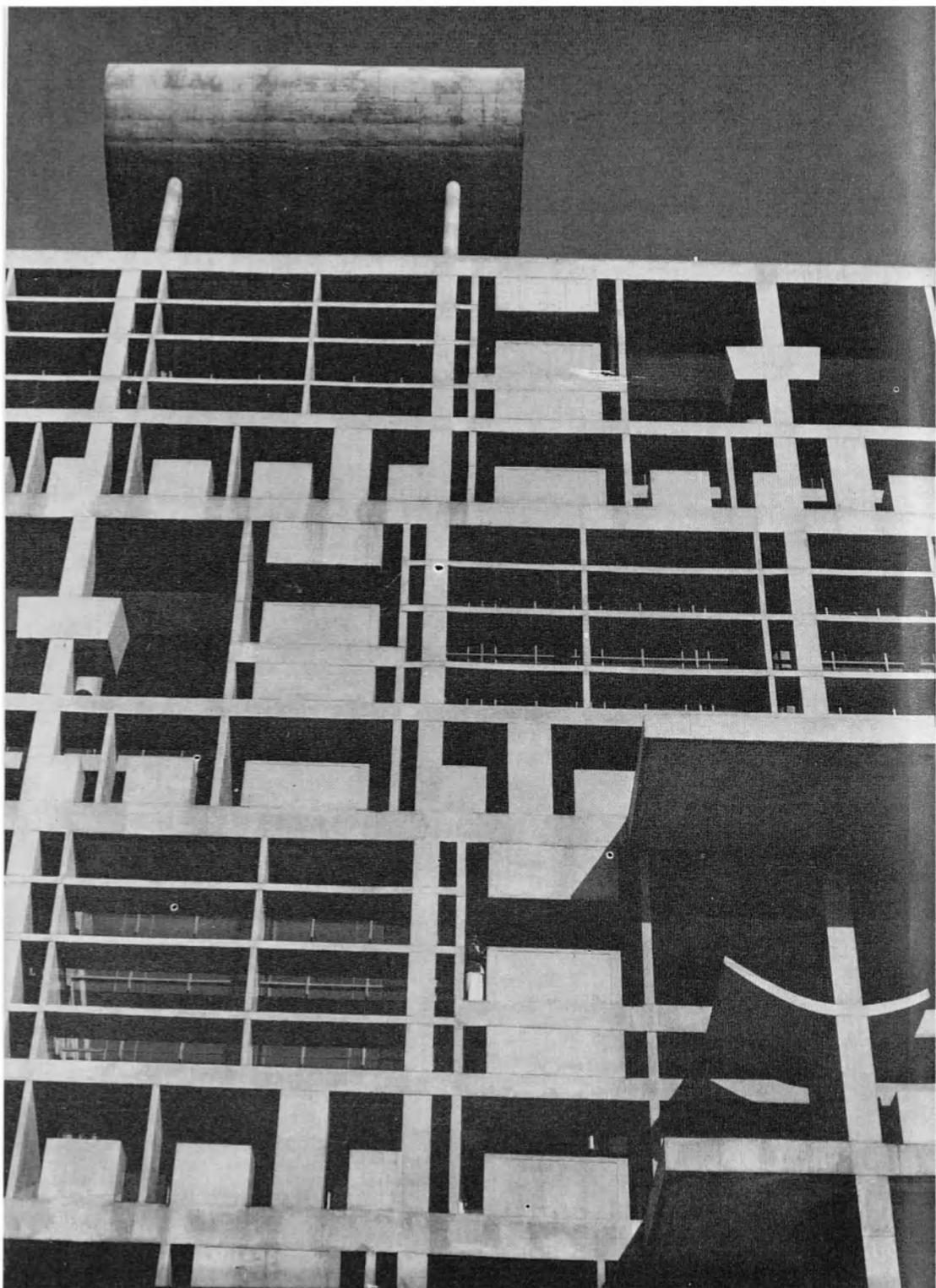
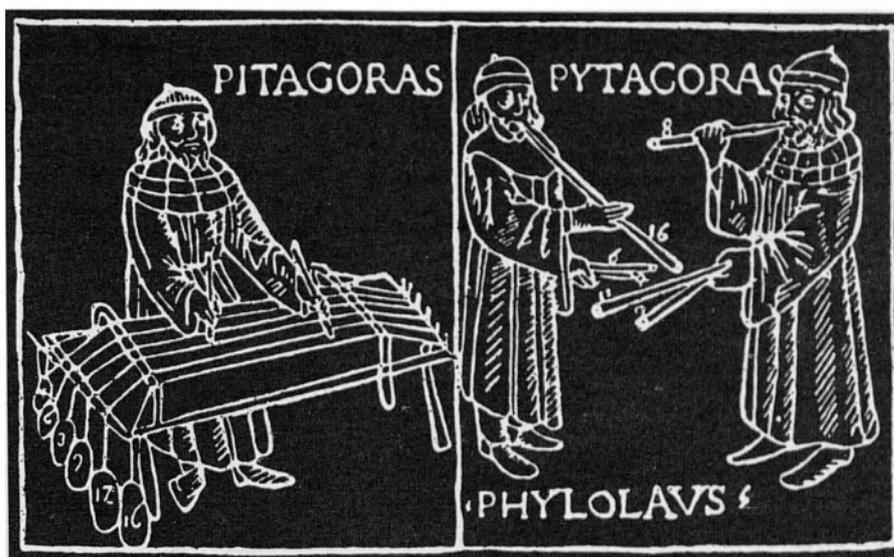


Photo © Lennart Olson, Trifoto, Stockholm

L'art de bâtir bénéficie de toutes les innovations techniques, et l'architecture est une science autant qu'un art. Le béton, l'acier, le verre ont modifié les normes de construction. Ici, un immeuble de Chandigarh, capitale du Pendjab en Inde, édifié d'après les plans de Le Corbusier.

Cinq siècles avant notre ère, Pythagore, philosophe et mathématicien grec, établit que la musique relevait des mathématiques, qu'elle était « la chose numérale par excellence » comme l'a dit Louis Laloy, et que les intervalles sont régis par des nombres entiers. Il prouva qu'à partir d'une corde et de la note qu'elle produit on peut obtenir toutes les notes de la gamme en accroissant la longueur de la corde dans des proportions déterminées. Depuis la plus haute antiquité, les Chinois ont vu dans la musique un phénomène mathématique. Ci-contre, illustrations de la célèbre « Théorie de la musique » (1480) du compositeur italien Franchino Gafori, représentant Pythagore démontrant l'essence mathématique de la musique avec des cordes (à gauche) et des tubes emplis d'air (à droite).



Tiré de « Enciclopedia delle grandi scoperte e dell'era atomica », Ed. Tomaselli, Rome

fut fasciné par les instruments d'optique nouveaux de Galilée et lorsque son Satan tente le Christ, il n'étaie pas le royaume de ce monde sous ses yeux de façon traditionnelle, mais en faisant appel à « l'art optique de multiplier dans l'air une vision » ou à quelque « lentille de télescope ».

Bien avant moi, Milton s'est intéressé à l'Antarctique lorsqu'il a écrit en vers : « Au-delà de ce flot s'étend un immense continent gelé, sombre, éternellement battu par les vents, les tempêtes et l'implacable grêle qui ne fond pas sur le sol, mais s'amasse en des blocs pareils à des ruines antiques; tout le reste n'est que neige et glace... » Personne, de nos jours, ne parle plus de l'Antarctique en ces termes. Mais la science a donné certains des grands thèmes épiques de l'histoire de l'humanité — l'atome nucléaire, les chromosomes, et le DNA, ce que l'homme a conçu de plus beau.

Ah ! si Milton avait pu être placé sur orbite avec John Glenn ou Gordon Cooper !

Dans la théorie générale de la relativité, en abandonnant les concepts de temps et d'espace absolu, Einstein nous a donné une vision d'unité et d'harmonie qui surpasse tout ce que l'homme avait rêvé jusqu'alors. C'est peut-être la plus belle réalisation intellectuelle de notre temps, et cependant le seul poème sur la relativité que j'aie pu trouver est celui-ci :

« Une jeune femme appelée Claire  
Voulait dépasser la lumière  
Elle prit un jour une voie relative  
Et fut de retour la veille au soir. »  
Ce n'est pas suffisant !

Il nous faut davantage d'hommes de science cultivés et qui sachent s'exprimer, mais il nous faut aussi davantage d'œuvres d'imagination pour dire notre existence dans un monde mécanisé en un langage noble qui nous touche et nous inspire. Comme le dit Shelley : « Qui la transformera par la chair et le sang de la nature humaine ? »

Comment est-ce possible ? Dans les universités du Moyen Age, la phi-

losophie donnait une unité à toutes les études. Cette notion subsiste dans l'expression archaïque de « docteur en philosophie ». On peut très bien obtenir un diplôme de sciences économiques, de géologie ou de zootechnique sans avoir fait d'études philosophiques. De nos jours, il n'y a pas de discipline pour unifier nos connaissances.

Mais l'histoire, conçue dans un sens large, pourrait apporter l'ordre dans les disciplines de notre univers académique. William James l'a dit avec plus d'éloquence : « Tout enseignement peut avoir une valeur humaniste s'il est donné dans une perspective historique ; la géologie, les sciences économiques, la mécanique sont des humanités si on les rapporte à l'œuvre des génies qui les ont faites. Sinon, la littérature reste de la grammaire, l'art un catalogue, l'histoire une liste de dates, et les sciences de la nature des pages de formules, de poids et de mesures. Ce que nous appelons les humanités devrait consister en l'étude approfondie des œuvres de l'homme. »

William James veut dire par-là que le contenu humaniste d'une discipline apparaît dans son histoire. Or l'histoire est partie intégrante des humanités. On ne peut enseigner l'art ou les lettres sans enseigner leur histoire ; mais la science peut être réduite à des formules, des poids et des mesures — et c'est ainsi qu'on l'enseigne trop souvent :

Et pourtant, elle est le produit d'un développement historique ; elle représente le seul aspect véritablement « cumulatif » de l'histoire des hommes. Elle « fait » l'histoire, mais elle est, dans une large mesure, négligée par les historiens.

Bacon avait rêvé d'une histoire de la connaissance qui embrasserait les sciences et les lettres.

Vers 1800, un jeune savant allemand, Liebig, décéla la présence de phosphate et de carbonate de potassium dans les cendres de plantes brûlées, et de l'ammoniaque dans les

vapeur. A titre d'expérience il répandit ces trois produits sur un terrain aride Darmstadt devint très vite le berceau de la chimie agricole. On fabriqua des engrais chimiques qui doublèrent la production des produits alimentaires en Europe presque du jour au lendemain. Or, aucun document historique, à ma connaissance, ne mentionne Liebig.

On se sert, à Carlton College, d'un texte de 752 pages, intitulé « Histoire de l'Europe : De la Renaissance à Waterloo » ; 33 pages sont consacrées à la science. Et ce qui est plus grave, dans les 600 pages de « Profil de l'histoire », de Toynbee, on ne mentionne pas Kepler, Copernic, Galilée, Descartes, Newton. Quelle histoire du monde est-ce là, qui oublie Newton, le plus grand chercheur de tous les temps ?

Les historiens penseront que je leur en veux ; pas du tout. A certains points de vue, les hommes de science sont pires. Par malheur pour les aspects humains de la science, l'étude du passé n'est pas indispensable. On peut devenir un remarquable chercheur en physique et en chimie sans connaître l'histoire, c'est-à-dire la genèse de ces sciences.

C'est ainsi que le riche héritage humaniste de la science est négligé par les savants eux-mêmes

Nous sommes tellement accablés par la somme des connaissances à acquérir, et submergés de travail urgent que nous n'avons ni le temps ni la patience d'en chercher la **signification**. C'est plus ou moins ce qu'a dit T.S. Eliot : « Où est la sagesse que nous a fait perdre le savoir, où est le savoir que nous a fait perdre l'information ? »

Si l'on prend un produit quelconque de la science et ou de la technique, et que l'on remonte à son origine, on constate qu'il est le résultat d'une longue tradition ininterrompue où l'on trouve les marques innombrables des échecs, des stupidités et du génie de l'homme.

Lynn White, éminent historien du

## Les germes de la science, aussi vieux que l'homme

Moyen Age, a dit : « A parler net, nous n'aurons pas institué une nouvelle éducation libérale, d'esprit démocratique, tant qu'il n'y aura pas, dans nos collèges, de cours sur les moteurs à combustion interne conçu dans une perspective aussi humaniste que le cours sur le théâtre de Shakespeare. Il s'agit, dans les deux cas, d'œuvres gigantesques de l'esprit, qui doivent être étudiées comme telles. »

C'est aussi mon avis ; mais, admirateur passionné de Shakespeare, je n'oserais mettre son œuvre sur le même plan qu'un moteur à combustion interne. Rien de ce que l'homme a fait, désintégration de l'atome comprise, ne peut se comparer à cette œuvre, qui demeure l'un des témoignages les plus prestigieux de son esprit créateur.

Dans les années 1920, au cours d'un voyage en traîneau de 3 500 kilomètres dans l'Antarctique, où j'ai dressé avec cinq camarades une carte de montagnes et de glaciers que nul n'avait jamais vus, j'ai écrit dans mon journal : « Aucune œuvre d'art, aucune symphonie n'ont jamais provoqué en moi l'émotion qui m'a envahi lorsque j'ai ramassé un morceau de roche et découvert que je tenais là le grès que j'étais venu chercher. » C'était vrai, et c'est une des grandes expériences de ma vie.

Pourtant, s'il me fallait choisir entre ce moment et les satisfactions que j'ai retirées de la lecture d'« Hamlet », l'une des merveilles du monde indiscutablement, je choisirais « Hamlet ». Mais je n'ai pas à faire ce choix non plus qu'aucun de mes lecteurs : ces deux expériences participent d'un ensemble plus vaste.

Dans la vieille Europe, le savoir a progressé sous la tutelle absolue de l'Eglise, détentrice de la vérité, et sous l'autorité des auteurs classiques. Leur pouvoir a disparu en grande partie. La tradition hébraïque et chrétienne s'est à ce point affaiblie que de nombreuses écoles théologiques déclarent que Dieu est mort et parlent déjà de notre époque comme de l'ère post-chrétienne.

Vingt-quatre siècles de domination hellénique sont également révolus. Le temps n'est plus où, comme pendant la Renaissance, il y avait un accord général sur des vérités fondamentales. Nous allons à la dérive, sans pouvoir jeter l'ancre, sur un océan de croyances en perdition.

L'éminent érudit que fut sir Richard Livingstone a écrit : « Nous sommes une génération sans plus d'illusions que de foi positive et seules nous sauvent de l'effondrement des convictions dépassées qui régissent encore notre conduite, mais ne sont plus ancrées dans nos croyances. »

Ma thèse est simple : il nous faut trouver un élément unificateur de notre vie intellectuelle plus puissant qu'aucun de ceux dont nous avons déjà fait

l'épreuve. La science, vue dans une perspective historique, offre à cet égard des possibilités inexploitées ; elle peut fonder un humanisme nouveau pour combler le vide laissé par le déclin de l'humanisme classique.

On ignore trop souvent que le grand métaphysicien et philosophe Aristote fut une grande figure de la science. Enseigne-t-on qu'il fut considéré comme le plus grand naturaliste, le père de la biologie, celui qui, le premier, s'est intéressé à la physiologie, l'embryologie, l'anatomie comparée et l'écologie ? Darwin, en tout cas, ne le savait pas. C'est sur le tard qu'il découvrit Aristote. « Je ne soupçonnais pas quel homme extraordinaire c'était », a-t-il écrit.

Mes remarques sur l'unité perdue de l'éducation humaniste sont l'expression d'un profond regret. Toutes les grandes cultures, chinoise, athénienne, indienne, devaient leur cohésion à un idéal d'unité spirituelle ; or, la science et la technologie sont ce qu'il y a de plus universel dans la trame de nos pensées, ce qui se diffuse le plus vite.

L'art et la littérature sont d'un pays, d'une région, mais non pas la science, non pas la technologie dont le produit est immédiatement compréhensible pour tous les peuples. Les hommes de science ont le sentiment d'être des citoyens du monde. Leurs découvertes n'ont de sens que lorsqu'elles sont communiquées à d'autres savants. Le savoir scientifique est quelque chose de vivant, en perpétuelle croissance. Il faut s'en servir, car c'est une denrée périssable.

Ce statut international que la science revendique hautement est aussi sa plus grande chance. A une époque caractérisée par la perfection des moyens et la confusion des fins, les disciplines scientifiques, qui n'admettent pas de barrières de race ou de croyances sont une excellente base de coopération.

Il y a longtemps qu'elles ont fait du monde une communauté et l'on ne

pourrait en dire autant d'aucun des autres domaines où l'homme poursuit sa quête d'un monde ordonné. Aujourd'hui, les forces rivales les plus virulentes sont les mouvements nationalistes et racistes, qui nient ce principe.

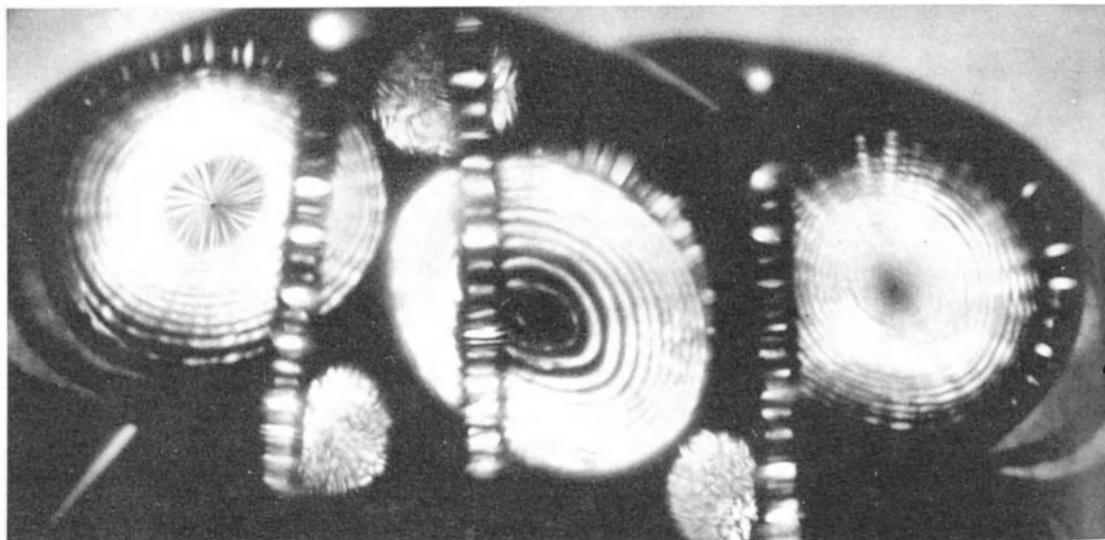
La science est née et s'est développée parce que l'homme est curieux et relativement intelligent ; pour être éclairé, il fallait qu'il ait le désir de mieux connaître le monde qui l'entoure et la science a été, au sens le plus large, la première entreprise commune de l'humanité.

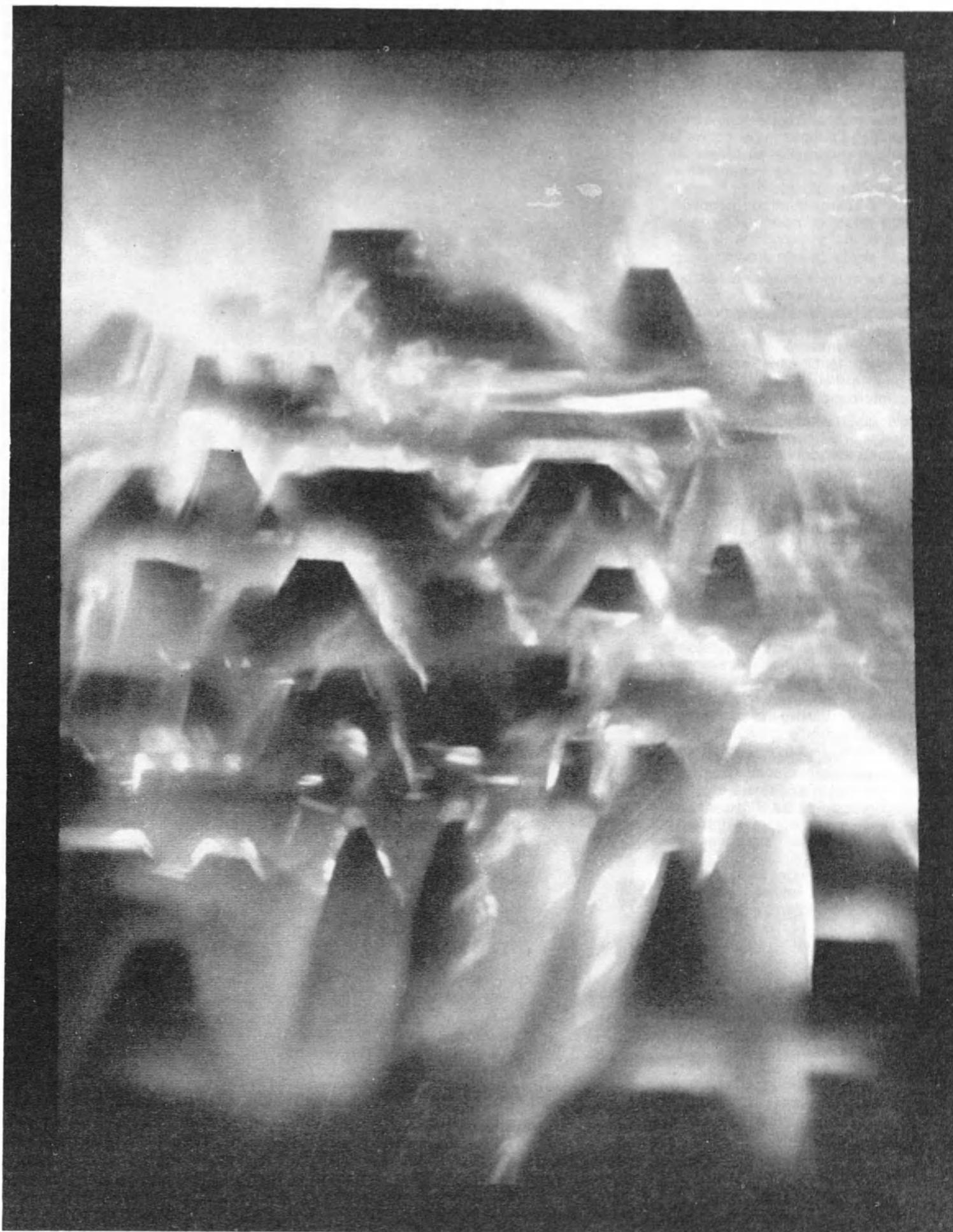
Aucun savant n'ignore qu'il a fallu deux ou trois milliards d'années pour faire de lui ce qu'il est, que son corps est un document, qu'il est le musée de la vie, une partie de tout ce qui l'a précédé ; et la science, comme la biologie, comme la vie elle-même, a progressé non pas par des révolutions, mais par une évolution. Les germes de la science sont aussi vieux que l'homme.

Le mot science n'évoque aujourd'hui pour nous que quatre siècles ; et pourtant, elle est née quand l'homme s'est dressé sur ses jambes et a commencé à se servir de pierres comme outils. Le progrès fut très lent, puis ce furent les découvertes des Egyptiens, des Sumériens et des Babyloniens sur lesquels les Grecs ont élaboré leur propre système de connaissance. L'histoire d'un seul peuple nous fait refaire tout le même parcours.

La science et la technologie ont tissé l'unité de notre société et nous ne pouvons y échapper. Voici deux exemples : l'Année géophysique internationale a commencé le 1<sup>er</sup> juillet 1957 et s'est terminée théoriquement le 31 décembre 1958. Ce fut la plus grande entreprise jamais menée, en temps de paix, par l'humanité : 70 nations, 4 000 savants dans 4 000 stations du pôle nord au pôle sud, observant la planète ; cela avait quelque chose de magique. Les barrières internationales s'abaissaient, les portes fermées s'ouvraient. La simplicité régnait, et

SUITE PAGE 10





Photos © Frank J. Malina, Paris

Le mouvement des astres, le mystère des galaxies se traduisent dans les œuvres de Frank Malina, savant et peintre à la fois, par des formes et des cadences nouvelles dans l'art pictural. Ses peintures cinétiques utilisent la lumière électrique, et entrent en mouvement. Ci-dessus, « Planetscape I », évocation d'un paysage non terrestre (collection Will Fejer, Chicago, Etats-Unis). Ci-dessous, « Les échelles du ciel III », sur un autre thème astrophysique, qui orne un des bureaux de la Direction générale de l'Unesco, à Paris.

## SCIENCE ET HUMANISME (Suite)

la souplesse et l'indépendance de toute considération politique. Au sommet, le secrétariat se composait de huit personnes seulement.

Cela se passait à une époque où l'inquiétude régnait dans le monde entier ; mais nous avons démontré qu'il était possible d'adopter une conduite raisonnable et rationnelle au niveau de la science ; et que la coopération scientifique internationale est un excellent modèle d'organisation mondiale. C'est notre effort de coopération dans l'Antarctique qui a provoqué le premier dégel de la guerre froide.

Car douze nations représentées ont fait le traité de l'Antarctique. « Reconnaisant qu'il est de l'intérêt de l'humanité tout entière que l'Antarctique soit toujours consacré exclusivement à des travaux pacifiques et ne devienne pas le lieu ou l'objet de la discorde internationale... »

Je crois que ce traité est un événement de portée mondiale. Il peut prendre place aux côtés de la Grande Charte car, pour la première fois, une grande surface du globe est consacrée à des travaux pacifiques.

C'est un traité qui interdit les essais nucléaires, garantit la liberté de la recherche scientifique ; c'est un précédent dans le domaine du désarmement, le premier traité de l'histoire interdisant les essais nucléaires, le premier traité de désarmement ; le premier aussi dont le but soit de protéger un programme scientifique ; et comme par magie, le programme est mis en œuvre par le comité scientifique qui n'est pas du tout un organe gouvernemental. C'est peut-être pour cette raison qu'il obtient de bons résultats.

L'Antarctique étant isolé, c'est le seul continent qui n'ait jamais été habité par l'homme, et sa flore et sa faune représentent le seul assemblage important d'organismes pratiquement non corrompus par l'homme, car celui-ci n'y a pas apporté de nouvelles plantes ou de nouveaux animaux, que ce soit par hasard ou intentionnellement. Peut-être une petite partie de la terre restera-t-elle ainsi telle qu'elle était avant que l'homme se fût employé à l'abîmer.

Lorsque j'abandonnai la direction du Carleton College en 1962, les étudiants nous remirent, à ma femme et à moi, deux billets pour Athènes. J'avais, pendant des années, tant parlé de la fascination qu'exerçait sur moi la Grèce antique, que nous fûmes prompts à mettre ce projet à exécution ; une fois arrivé, j'hésitai à visiter ce que je désirais voir depuis toujours. Au cours de mes premières lectures, deux hommes m'ont fasciné : Abraham Lincoln et Socrate. J'avais lu tant de choses sur l'Acropole, et sur le Parthénon que j'eus peur. Il n'était pas possible que ce fût si beau.

Or, Constantinos Doxiadis, éminent spécialiste grec qui étudie les problèmes de la pollution et bien d'autres, organisa pour nous une excursion à l'Acropole. Alors que, parmi les colonnes du Parthénon je regardais la



ville, vivant un des instants les plus bouleversants de mon existence, je compris qu'un tel moment était ce que l'esprit pouvait connaître de plus noble.

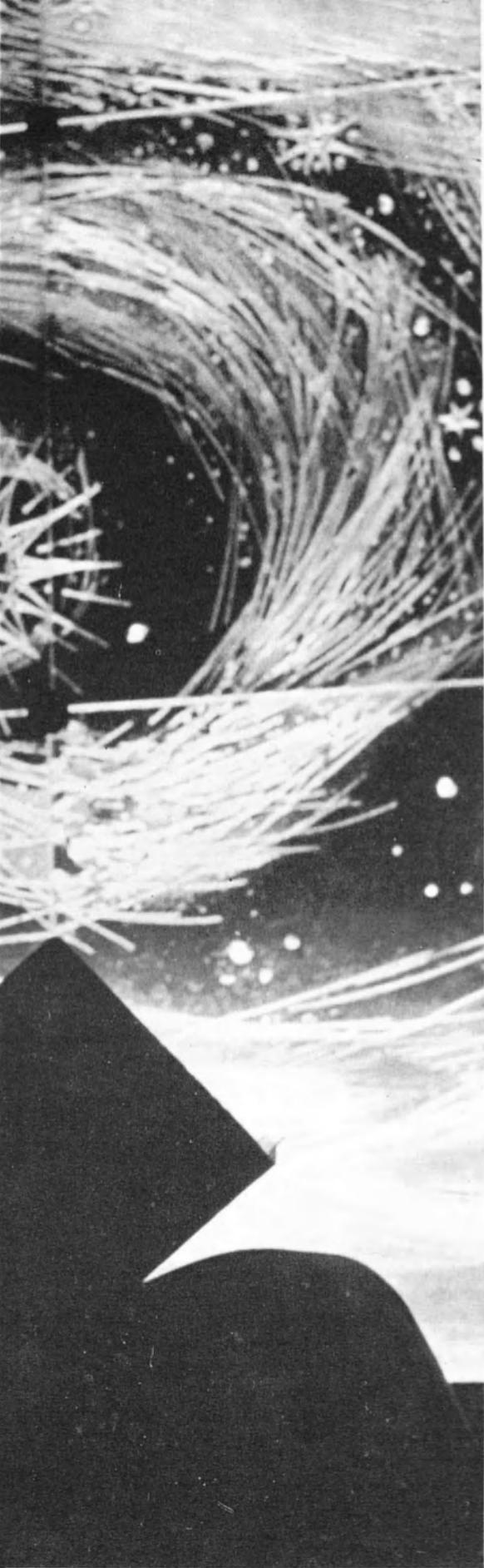
Le lendemain au déjeuner, je dis à Doxiadis que l'Acropole était la plus belle et la plus noble expression de l'esprit ; il me répondit : « Oui, mais rappelez-vous qu'en son temps, ce fut aussi une des plus grandes prouesses techniques du monde. »

La technologie et l'art qui ont pré-

sidé à la création du Parthénon sont parties intégrantes d'un tout plus vaste.

Pour finir, j'aimerais citer Platon, un autre philosophe qui m'est cher. Il y a plus de vingt siècles qu'il est mort, mais il est plus vivant que les deux tiers d'entre nous : « Ce que je dis n'est peut-être pas la vérité, mais quelque chose de très voisin est la vérité. »

Texte © publié par World Book Encyclopedia Science Service Inc. Texas, U.S.A.



# ET DU LILAS DANS LE COSMOS...

par Lev Kassil

**D**E jour en jour, l'humanité se fait plus savante. Je pense d'abord au flot général des connaissances scientifiques, à l'information sans cesse grandissante dont dispose et s'enrichit constamment la société moderne. Le savoir et les données scientifiques ont connu, dans tous les domaines, un tel développement, une telle spécialisation que personne, de nos jours, ne peut plus espérer devenir un encyclopédiste de la lignée des Diderot, Montesquieu ou Lomonossov. L'ère des encyclopédistes est terminée depuis longtemps. Et, selon la remarque si juste d'un de nos grands savants russes — Timiriaziev, si je ne m'abuse — à notre époque, l'homme réellement cultivé est celui qui sait **tout** dans un domaine circonscrit et **un peu** de tout.

Quoi qu'il en soit, la puissance de la science mondiale a décuplé, pénétrant à la fois dans le monde de l'infiniment grand et dans celui de l'infiniment petit, parvenant au tréfond de l'Univers, du noyau atomique et de la cellule vivante. Avec le niveau qualitatif de nos connaissances, s'est aussi accru leur volume quantitatif, s'il faut parler de la répartition du savoir entre les habitants de notre planète. Oui, assurément, l'humanité dans son ensemble se fait plus savante, cultivée, civilisée.

Mais peut-on dire que ceci assure pour autant son bonheur ? Et à lui seul, le savoir sensibilise-t-il mieux aux joies de l'être ?

On sait que pour jouir vraiment de toutes les sources qui nourrissent les sentiments humains, c'est bien peu de connaître les seules lois matérielles. Il faut encore pouvoir appréhender affectivement le monde. Et là, l'homme ne peut se passer des arts. Victor Hugo disait très justement : « L'art,

c'est moi, la science c'est nous. » Il est évident qu'avec cette formule, le grand écrivain ne pensait pas souligner l'individualisme spécial à l'art, par opposition à l'universalité collective et nivellante de la science.

Sans doute voulait-il dire que la science s'appuie sur des lois objectives qu'elle fonde à l'issue d'une analyse, de l'expérience et des recherches. Ces lois, une fois démontrées, confirmées et non contredites par quelque hypothèse ou découverte nouvelle, sont adoptées par tous d'une manière identique. L'œuvre d'art, en revanche, aussi parfaite, aussi universellement abordable soit-elle, admet une certaine variété de jugements.

De surcroît, abstraction faite des généralités, la création de l'artiste exprime toujours quelque chose de personnel, de particulier à l'auteur, caractérisant sa quête, ses goûts, ses sympathies et ses vues.

Tout ceci ne devrait, en aucun cas, donner lieu à un antagonisme entre la science et l'art. Et, néanmoins, périodiquement, réapparaissent des débats analogues à celui qui s'est déroulé il y a peu de temps dans la presse soviétique, « Physicien ou poète ? », tel était le titre de cette discussion, à mon sens peu fondée, qui remua les jeunes esprits du pays des Soviets, où, c'est un lieu commun de le dire, l'attrait qu'exercent l'art et la poésie étonne toujours ceux qui viennent ici pour la première fois, tant il est fort.

Sous une forme assez naïve, je dirais même vulgaire, on y constatait que de nos jours c'est la science qui fait le renom d'une société ; la technique qui s'appuie sur cette science, permet de percer bien des secrets du monde invisible et de porter l'homme jusque dans l'espace cosmique.

Mais, pour ce qui est de l'art, certains assuraient qu'à notre époque l'esprit humain n'avait plus guère de chance d'y manifester sa puissance. Et les partisans de la priorité de la science de faire assaut de plaisan-

Photo © L. Ivanov - APN

Devant un décor céleste de fantaisie, un astro-physicien se livre à de savants calculs.

---

LEV ABRAMOVITCH KASSIL, écrivain soviétique de formation scientifique, est l'auteur de nombreux articles et ouvrages pour la jeunesse, très célèbres en U.R.S.S.

SUITE PAGE 12



DU LILAS DANS LE COSMOS... (Suite)

## Le bien-être, certes, l'indigence spirituelle, non

terie : « Oh ! Alexandre Blok ! Ah, Jean-Sébastien Bach !... Qui en a besoin aujourd'hui ? »

Disons tout de suite que cette discussion, très épisodique, n'eut pas grand succès, sinon dans quelques écoles où des élèves, qui s'étaient mal préparés à la leçon de littérature, crurent bon de se justifier devant leurs professeurs en avançant qu'ils n'estimaient plus nécessaire, pour parler franc, d'encombrer leur bagage intellectuel de connaissances se rapportant au domaine du beau parler. Ceci, d'ailleurs, ne les sauva nullement du zéro pointé !

J'ajouterai que la formulation même du débat — physicien ou poète ? — n'avait rien de particulièrement original. Dans les années qui suivirent la Révolution d'Octobre, alors qu'une partie de la jeunesse n'était pas loin de se laisser entraîner par une fureur destructrice à l'égard de tout ce qui relevait du passé, on entendit également des voix refusant toute valeur, non seulement à l'art ancien, mais à l'art en général. Je me souviens même

de ces mots d'ordre facétieux : « L'art est l'opium des peuples »..., « Paix aux chimistes, guerre aux créateurs ! » (ce qui dérivait de la célèbre formule révolutionnaire « Paix aux huttes, guerre aux palais ! »).

Mais très vite, Lénine sut expliquer à la jeunesse que le prolétariat triomphant, le peuple qui avait voulu édifier une vie nouvelle ne saurait atteindre son noble but s'il ne faisait sien tout ce que la culture humaine avait produit de plus précieux et s'il n'utilisait notamment les innombrables valeurs créées par les arts tout au long de l'histoire humaine.

Mais la déroute des Savonarole de la science, qui entendaient établir la primauté de la science pratique sur tous les autres intérêts humains, fut complète quand les hommes de l'espace eux-mêmes, ceux qui, en somme, devaient exprimer le plus complètement les tendances les plus hardies de notre époque, quand les hommes de l'espace, dis-je, avouèrent quelle aide ils avaient trouvée dans les bons auteurs, prosateurs et poètes, pendant

les préparatifs de leurs randonnées cosmiques, et que le monde apprit qu'aux moments les plus difficiles, c'est une chansonnette qu'ils avaient à la bouche.

Et l'on formula alors cette devise émouvante : « Dans le Cosmos aussi il y a place pour la branche de lilas. » Car, enfin, la science fournit à l'homme les connaissances et l'art les sentiments ; le but de la vie, s'il est connaissable, est aussi sensible. Et il n'est pas mauvais de rappeler ici cette phrase d'Anton Tchekhov : « Je voudrais que les hommes ne voient pas de conflit là où il n'y en a pas. Les connaissances sont toujours présentes dans le monde. L'anatomie et les belles-lettres ont une origine d'une noblesse identique, les mêmes buts, et le même ennemi, le démon ; ils n'ont donc absolument aucun motif de guerroyer.

La lutte pour l'existence ne se pose pas pour eux. Si quelqu'un est instruit de la théorie de la circulation sanguine, il est riche ; s'il ajoute à cela l'étude de l'histoire de la religion et



Le niveau des connaissances scientifiques n'a jamais été, au cours de l'histoire, aussi élevé qu'aujourd'hui. Mais l'attrait de l'art et de la beauté n'a pas été évincé pour autant, et l'éducation esthétique, qui enrichit la personnalité, est plus poussée que jamais. Ici, comme une volée d'oiseaux chanteurs, des enfants courent à la leçon de musique.

Photo © Keystone

la mélodie : « Je me souviens d'un instant merveilleux »,\* il n'en devient pas plus pauvre, mais plus riche, au contraire, et là encore ceci n'est qu'à son entier avantage. Aussi bien les génies n'ont-ils jamais guerroyé et en Goethe voisinaient merveilleusement le naturaliste et le poète. »

Tout ceci n'eût peut-être pas mérité d'être remis sur le tapis à un moment où la question, théoriquement, semble définitivement résolue. Il n'est pas inutile, pourtant, de rappeler ces tentatives pour opposer le savoir à la sensibilité, car sur le plan pratique la solution est loin d'être en vue.

En effet, peut-on affirmer aujourd'hui, en toute conviction, que l'humanité, gagnant en connaissances, approfondit et affine aussi sa sensibilité au beau ?

Il me souvient de deux entretiens que j'eus avec des personnes qui appartenaient à des pôles en quelque sorte opposés de l'univers spirituel. L'une, chrétien profondément croyant,

qui représentait une communauté religieuse, me disait au cours d'un de mes voyages aux Etats-Unis : « La beauté, c'est Dieu. Si, dès ses jeunes années, on forme l'homme à voir dans tout ce qui l'entoure la main de Dieu, la volonté de Dieu, cet homme finira par toucher à l'harmonie des choses, c'est-à-dire la beauté parfaite. »

L'autre, un communiste avec lequel je m'entretenais chez nous — il y a longtemps il est vrai, après l'une de mes conférences sur la formation esthétique des jeunes — me fit ce reproche :

« A quoi bon leur encombrer ainsi la cervelle ! L'important c'est de communiquer aux gens une conscience révolutionnaire, une juste représentation des lois du développement social, de former chez eux les éléments pratiques d'un comportement social. Tout le reste viendra ensuite. Y compris le sens du beau. »

**J**E n'ai nullement l'intention d'entamer ici un débat touchant à l'essence des grands stimulants de l'épanouissement éthique et spirituel de la personnalité humaine. Je me contenterai de dire qu'à mon avis le but de toute éducation, c'est de doter l'individu de tout ce qui va lui permettre de parvenir à un bonheur valable pour lui-même et de rendre heureux les autres.

Quant à imaginer notre contemporain intégralement heureux, au sens plein de ce terme, réellement heureux, c'est-à-dire jouissant de toutes les saines joies de la vie sans qu'il ait été formé à sentir le beau, voilà qui est tout simplement impossible. Nous parlons ici de l'éducation d'un être universellement et harmonieusement développé, sachant non seulement maîtriser le savoir mais aussi jouir du beau et le semer sur son chemin.

C'est pourquoi, quand nous cherchons à atteindre la perfection sur le plan du régime social et de la répartition des biens matériels, il convient de veiller, très sérieusement et en temps voulu, à ce que l'avenir ne fasse pas miroiter uniquement aux yeux des gens un haut niveau de vie matériel, une juste répartition de tout ce qui est indispensable à l'aisance matérielle ; il faut faire en sorte que la société tout entière puisse communier avec le monde du beau, le monde de l'esthétique, le monde de l'art, et ce monde doit être accessible à tous.

Il importe de soutenir, de renforcer, d'éduquer en chacun de nous ce désir de communiquer avec la beauté authentique, désir qui ne saurait se satisfaire de produits médiocres ni de substituts sans valeur.

Car, il faut bien le dire, celui qui vit dans l'aisance matérielle mais ignore les expositions, les musées et les galeries, traverse sa vie en aveugle. Que de beautés, que de joies demeurent en dehors de son champ affectif !

Celui, par exemple, qui circonscrit ses notions de la musique aux petits airs à la mode, mélodies indigentes qui s'inscrivent pernicieusement dans la mémoire, est en fait à demi sourd. Combien de sonorités divines n'ont pas atteint son ouïe, n'ont pas effleuré sa sensibilité !

Et si tel autre n'a jamais lu les bons auteurs, les livres qui bouleversent les cœurs et les intelligences de millions de lecteurs, s'il ne peut réciter une ou deux douzaines de vers de son poète favori — n'en aurait-il qu'un — celui-là est condamné à l'indigence spirituelle, à vivre à « mi-cœur » ; il se prive d'une part immense des joies que procure la connaissance du beau.

Cette communication invite au perfectionnement de la personnalité ; elle permet de participer activement à l'édification d'une vie prometteuse de joie, de satisfaction, de consolation. Celui qui sait ce que beauté veut dire reçoit en partage le rêve, qui l'aide à vivre son aujourd'hui et à aborder sereinement son lendemain.

Et ce n'est nullement la quête matérialiste d'un bien-être étroitement individuel. C'est une quête romantique invitant à perfectionner la vie dans sa plénitude. Parce que le romantisme est la force centrifuge qui propulse les idées et les sens au-delà des horizons de l'existence quotidienne, la dynamique qui traduit l'action du rêve sur la réalité.

Au cours de mes voyages aux Etats-Unis et en Europe occidentale, je me suis trouvé en présence des manifestations les plus diverses de l'art moderne ; je dois avouer que, parfois, j'ai éprouvé quelque désarroi. Il arrive, certes, que l'art, peut-être dans le but de se protéger contre la candeur cybernétique envahissante et ses « oui-non » ou, « plus-moins », s'enfonce dans les recoins obscurs du subconscient, voire dans un illogisme artificiel.

Mais Tolstoï a déjà dit que le beau ne peut être privé de sens. Et constatant que la calculatrice électronique est actuellement capable de traduire un livre, et même d'écrire sur programme une poésie rudimentaire, l'artiste, s'il est authentique, ne saurait souffrir passivement que l'élément humain disparaisse des arts.

Bien au contraire, l'art doit, aujourd'hui, plus que jamais, dominer et exprimer toutes les virtualités de l'esprit humain ; lui seul est dépositaire de ces dons merveilleux que ne pourra jamais reproduire l'électronique la plus complexe.

Mais il serait fallacieux d'opposer à la puissance de la science et de la technique actuelles l'hyperbolisme sensationnel du surhomme, le « superman » en vogue d'une certaine littérature de pacotille. L'art véritable, nourri de vérité et de beauté, glorifie la richesse et l'éclat de la personnalité, admire les caractères forts et

(\*) Célèbre mélodie de Glinka

héroïques, enfin cherche à aider l'homme à trouver sa place dans la vie et dans la société, tout en refusant le mythe du surhomme, et de la « sursociété » qui trop souvent assujettit l'individualité à des lois implacables et inhumaines.

L'éducation esthétique, bien entendu, est inséparable de l'éducation éthique générale. L'esthétique et l'éthique doivent se côtoyer tant dans le monde intérieur de l'individu que dans sa communication avec autrui. Cette unité fondamentale, il faut en avoir conscience dès le jeune âge, et il faut en débattre au sein de la famille. L'harmonie du sens du beau et du sens du juste doit être affirmée, renforcée et développée à l'école.

Malheureusement, les heures que le programme scolaire réserve à dessein au maître, afin qu'il ouvre les yeux des enfants à l'univers du beau — et d'abord avec les cours de littérature — sont loin d'être employées aussi complètement qu'on le souhaiterait. La plupart du temps, les grands écrivains inscrits au programme ne font pas même l'objet d'une lecture attentive, on se contente de les feuilleter. A l'école, les enfants se bornent à répéter un abrégé inorganique des grandes œuvres classiques ou des créations modernes les plus connues.

On voit trop rarement un maître d'école, passionné lui-même par l'objet de son étude, capable de communiquer aux enfants son enthousiasme et son admiration, pour éveiller en eux un véritable amour du beau. Le plus souvent, les gosses annoncent avec indifférence les idées reçues, sans chercher à atteindre la signification profonde, la vérité de l'œuvre, sans se réjouir d'y participer, au point d'oublier dans leur enchantement qu'il s'agissait d'abord d'une leçon dont ils n'attendaient qu'ennui et contrainte. Pourtant, il ne peut y avoir d'éducation sans éducation de la sensibilité.

L'Union Soviétique a déjà fait énormément dans le domaine de la formation esthétique. Nous estimons, néanmoins, que les tâches qui, chez nous, s'imposent dans ce domaine, sont encore considérables et urgentes. Nous disposons d'un Institut de formation esthétique spécialement créé auprès de l'Académie des Sciences pédagogiques de l'URSS ; on y travaille du point de vue scientifique et pédagogique à de nombreux aspects des problèmes que je viens de mentionner.

A Moscou, fonctionne une Maison du livre pour enfants, spécialement créée pour étudier la demande des jeunes lecteurs, former le goût des enfants, apprécier la valeur et l'expression esthétique de la littérature pour enfants. Nous nous efforçons de faire en sorte que la radio et la télévision ne soient pas des rivales mais des alliées, des propagandistes de la littérature, et les auxiliaires de ceux qui s'occupent de la formation esthétique de la nouvelle génération.

Un réseau dense de cercles d'artistes amateurs, fréquenté par des millions d'enfants et d'adultes, couvre tout le pays. Il y a des théâtres populaires, des studios de littérature, des studios d'art plastique. Et, néanmoins, nous devons reconnaître que le niveau moyen des goûts artistiques et des notions esthétiques est encore en retard chez nous sur le niveau de la culture technique générale. Dans ce domaine, nous avons encore beaucoup à faire.

Peintres, savants, écrivains, musiciens et pédagogues doivent unir leurs efforts pour que non seulement la société humaine élargisse le champ de ses connaissances, mais aussi pour qu'elle soit capable de pénétrer hardiment dans les arcanes de l'univers sensible et de l'univers du beau.

De l'infiniment grand à l'infiniment petit, la science multiplie les dimensions de l'univers et de la vie. Simultanément, elle sonde les mystères du cosmos et ceux du noyau cellulaire, et découvre du même coup des formes de beauté jusqu'ici insaisissables. Ci-dessous, représentation symbolique du développement d'une molécule ADN (acide désoxyribonucléique), constituant du noyau cellulaire et des chromosomes.

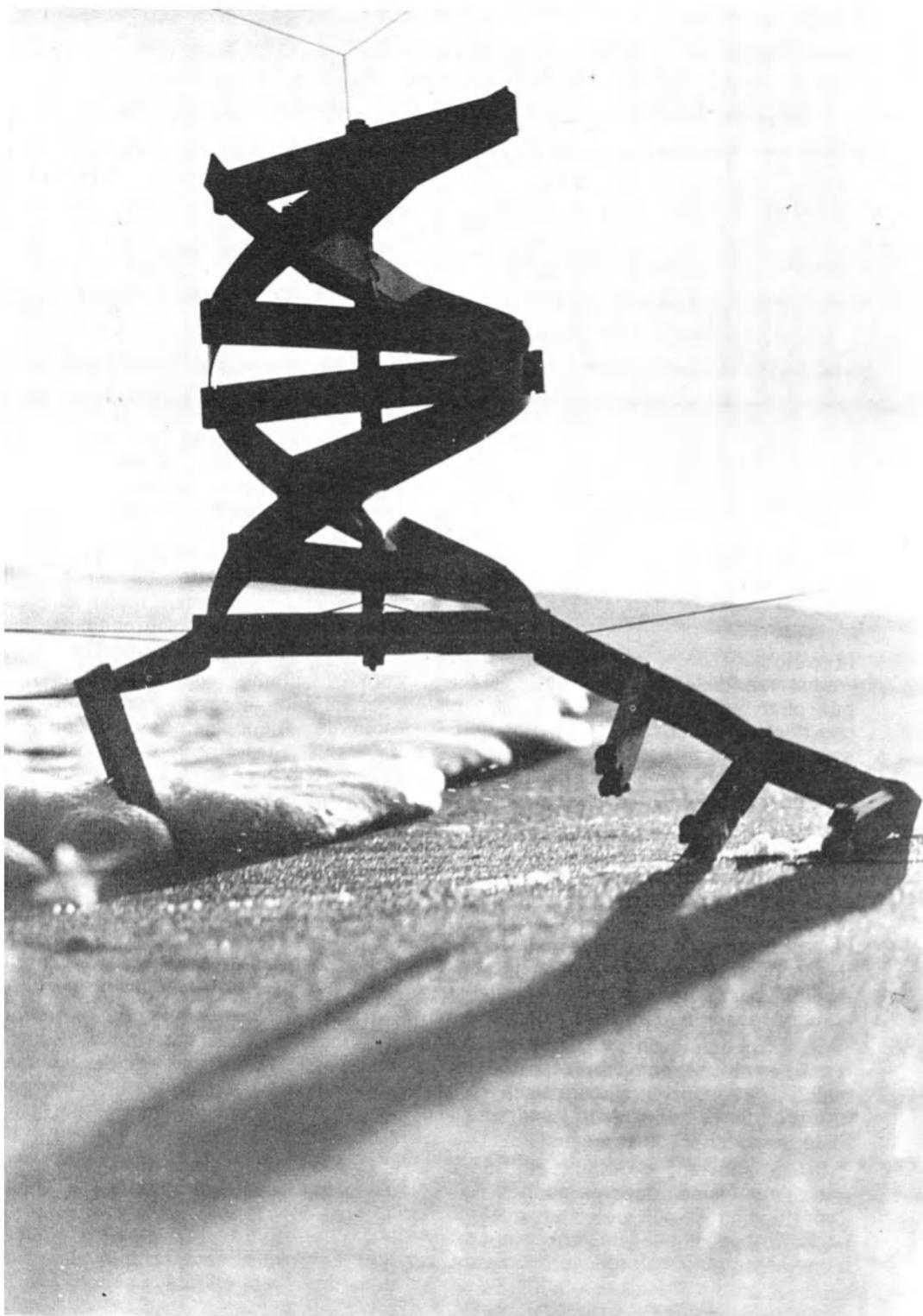


Photo © Holmes - Lebel

# LA SCIENCE LIBÉRATRICE

par Paul Couderc

*Lauréat du 15<sup>e</sup> prix Kalinga de vulgarisation scientifique, décerné en 1967 par un jury international sous l'égide de l'Unesco, l'astronome et écrivain français Paul Couderc expose ici son sentiment sur la nécessité d'une science désintéressée et d'une information scientifique permanente, accessible à tous.*



**L**E triomphe de la science finira par engendrer la paix en dotant l'humanité entière de meilleurs moyens d'existence, de plus de loisirs, de culture et de raison. Le progrès a éliminé l'âge des cavernes : pourquoi n'éliminerait-il pas — et le plus tôt sera le mieux — l'âge des casernes ?

Le temps n'est pas encore si loin où la science était suspecte et faisait peur. On stigmatisait sa brutalité, le « cœur sec des scientifiques », leur matérialisme, qu'on identifiait avec mauvaise foi à une négation de tout idéal (au lieu de l'opposer, comme il se doit, aux allégations de l'idéalisme). « Le cœur sec des scientifiques » est une des légendes les plus répandues par les ennemis de la science, en particulier par les zéloteurs des fausses sciences et de l'occultisme. Pour tromper les foules, il vaut évidemment mieux avoir affaire à des gens qui « respectent le mystère des choses », se satisfont d'un pur verbalisme et tiennent l'irrationnel pour connaissance acceptable.

---

**PAUL COUDERC**, astronome de l'Observatoire de Paris, maître de conférences à l'École polytechnique (Paris), est l'auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation sur la cosmographie et la structure de l'univers. Parmi ses livres parus aux Presses Universitaires de France, collection « Que sais-je ? », citons : « La Relativité », 1966 ; « L'Univers » 1962 ; « Les éclipses » 1961 ; « Le Calendrier », 1961 ; « Histoire de l'astronomie », 1960 ; « L'Astrologie », 1957.

Ce fléau de l'analphabétisme scientifique a peut-être disparu et nos contemporains semblent conscients du handicap que constitue l'absence de savoir scientifique, à notre époque. La science est désormais un phénomène de première importance sociale. Elle est, pour l'humanité, la seule chance de créer un avenir meilleur et de briser nos entraves ; elle seule peut apporter aux hommes une vie plus longue, moins dure et plus heureuse.

Dans ce plaidoyer pour la science, nous ne confondons pas le confort matériel et le bonheur. Le bonheur des individus est rarement dû directement à l'exercice d'une activité de recherche.

D'ailleurs, le bonheur est du domaine affectif plutôt qu'intellectuel : joies de la famille, satisfactions morales, émotions profondes de la musique, de la poésie, de la lecture, des spectacles. Les savants n'échappent nullement, ni ne veulent échapper, au domaine du sentiment.

Mais il est évident que l'art et les activités gratuites impliquent liberté et loisirs. Quand l'homme préhistorique consacrait tout son temps de veille à se défendre et à se nourrir, il ne pouvait guère méditer ni se distraire : cela explique l'extrême lenteur des premiers progrès et, en revanche, l'accélération remarquable des progrès contemporains.

Ceux qui médisent de la science oublient sans doute les progrès de la

médecine et de la chirurgie, la lutte contre la douleur, contre l'insomnie. L'espérance de vie a doublé en cinquante ans, et il s'agit de vie moins pénible.

La science va si vite, est devenue si vaste, si complexe, que le commun des mortels ne peut plus participer vraiment à la vie de son époque sans une vulgarisation intelligente. Le savant, même, a besoin de la vulgarisation pour les domaines autres que le sien.

Vulgariser la science, c'est mettre à la portée du profane le progrès des connaissances de façon simple, claire, directe, imagée si possible, mais avant tout exacte. On n'y réussit jamais complètement, car en voulant trop simplifier l'on déforme toujours un peu. D'autant que les vérités scientifiques les plus profondes, en physique nucléaire par exemple ou en cosmologie, prennent désormais un caractère si abstrait qu'on ne s'en écarte pas sans grands risques. Dans tous les cas, le vulgarisateur doit se garder de glisser vers le sensationnel, vers la futilité. Le lecteur doit être prêt à un effort intellectuel : il doit vouloir comprendre.

Il faut aussi que les idées nouvelles, les nouvelles images du Monde, passent le plus vite possible dans l'enseignement et s'intègrent au bagage commun des écoliers, afin qu'il n'y ait pas de trop grand fossé entre les modes de pensée courante et les démarches des chercheurs. Nous appelons « évidences » les propriétés ou

## Le soleil une étoile des faubourgs

les relations que nous avons apprises de bonne heure.

En veillant à tenir à jour l'enseignement, on unifierait dans chaque nation, avec un décalage minimal, les bases de départ intellectuelles et l'on permettrait l'osmose entre les privilégiés qui arrachent à la nature ses secrets et la foule de ceux qui doivent se contenter aujourd'hui de bénéficier des applications de la science.

Le peuple sera le réservoir inépuisable de chercheurs nouveaux, pour peu qu'on l'informe, qu'on l'instruise dans une ambiance de science et non de magie, qu'on lui montre les caractères d'une véritable preuve scientifique, en face des prétentions illusoire des fausses sciences.

De ce peuple d'ouvriers et de paysans, tenus aujourd'hui encore à l'écart des lycées et des facultés par un déplorable système social d'élection, pourraient surgir en grand nombre des hommes de science et de temps en temps quelque génie ; pensons aux cas (exceptionnels hélas !) où la chance a retiré d'un labeur sans horizon des esprits d'élite ; pensons, par exemple, à l'ouvrier relieur Faraday : la prodigieuse industrie électrique contemporaine est sa fille ; pensons à Alexander Fleming, fils de pauvres paysans d'une lande écossaise, qui demeura cinq ans employé dans une compagnie de navigation avant qu'un petit héritage lui permit d'entreprendre des études de médecine : sans cet héritage, nous n'aurions sans doute pas encore la pénicilline ni les autres antibiotiques.

**J**E voudrais montrer enfin par l'exemple de l'Astronomie comment l'évolution de la science peut changer les lois de la raison humaine.

Les peuplades primitives vivent dans une ambiance tragique, avec une conception affective de l'Univers ; elles peuplent la Terre et le Ciel de puissances supérieures, menaçantes et capricieuses, qu'il faut chercher à se concilier. La météorologie et l'astronomie sont confondues et la notion de loi naturelle fait défaut.

Il n'est pas douteux que cette ambiance fut celle des hommes préhistoriques. Mais peu à peu, l'alternance des jours et des nuits, la succession invariable des phases de la Lune, la succession des saisons, fournirent aux primitifs des unités de temps et dégagèrent l'idée de cycles réguliers dans l'Univers.

Au VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, dans le bassin oriental de la Méditerranée, la Terre est reconnue comme un corps céleste, sphérique et isolé dans l'espace par l'observation de son

ombre sur la Lune au cours des éclipses et par la variation progressive du champ des étoiles visibles quand on voyage.

A l'existence d'une direction privilégiée, celle de la verticale, à la notion du haut et du bas, se substitue lentement la conception de la convergence d'une infinité de verticales vers le centre de la Terre et la possibilité d'une station naturelle, debout, aux antipodes. Quelles prodigieuses mutations dans les pensées !

De même, à la réalité concrète des ténèbres, à la symétrie des entités lumière et obscurité, se substitue la notion d'ombre. La lumière seule est réelle ; la nuit n'est qu'absence de lumière. Ce progrès essentiel est dû encore aux éclipses et à l'explication des phases de la Lune.

Puis, les tentatives grecques pour rendre compte géométriquement du mouvement des planètes marquent l'avènement définitif du rationalisme scientifique : on pense désormais que tout phénomène naturel peut être expliqué ; la notion de loi naturelle s'impose, écartant le surnaturel et la fantaisie. Les besoins mystiques subsistent, mais à part, laissant la science assez autonome.

Passons quinze siècles : Copernic et Galilée apportent la preuve que la Terre n'est pas le centre de l'Univers. Toute la philosophie en est changée : l'habitant d'une modeste planète tournant autour du Soleil ne peut plus penser comme l'habitant privilégié du centre de l'Univers.

Maintenant, l'étude de notre galaxie montre le Soleil comme une étoile des faubourgs, dans une agglomération de plusieurs centaines de milliards d'étoiles comparables à lui. Les grands télescopes révèlent ensuite que des galaxies semblables à la nôtre peuplent l'espace par milliards.

Enfin, ces galaxies s'éloignent les unes des autres dans un Univers qui se dilate, où l'espace même est non seulement courbé mais en expansion. Qu'est-ce donc que l'espace ? la matière ? la gravitation ? Ces questions passent, en ce moment même, du domaine de la métaphysique dans celui de la Science. Ainsi la Science apparaît toujours comme l'éminence grise de notre philosophie, en remettant au creuset les concepts fondamentaux de notre pensée.

L'Astronomie demeure à l'avant-garde des Sciences de la nature et fait appel aux notions les plus abstraites dans la cosmologie ; mais, alliant aussi la beauté des astres et la poésie du ciel aux plus grandes échelles de temps et d'espace, elle reste un instrument privilégié pour apporter au grand public les conquêtes de la science moderne.

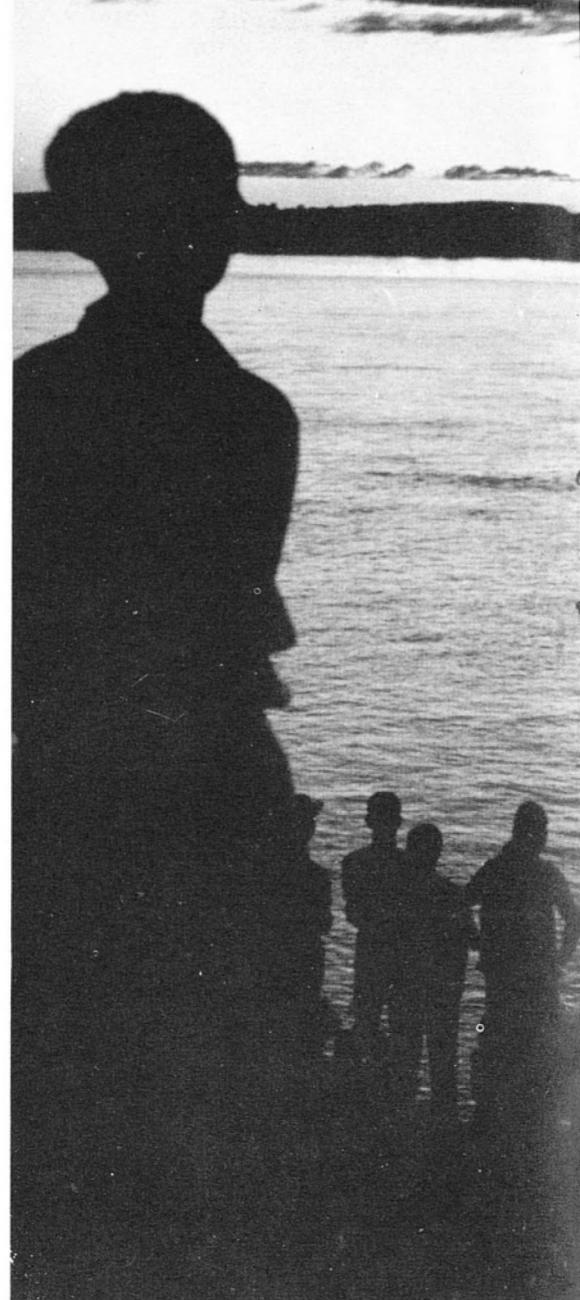




Photo USIS

# L'Unesco crée un modèle mathématique pour dompter le Mékong

par W. J. Ellis

Le projet d'aménagement du Mékong, entreprise internationale, tend à l'utilisation complète des eaux du cours inférieur du Mékong en vue de la production hydro-électrique, de l'irrigation, du contrôle des crues, du drainage, de la navigation, et du règlement de divers problèmes hydrologiques. L'Unesco a mis en œuvre un modèle mathématique du Delta du Mékong, qui a déjà joué un rôle décisif en prouvant qu'il est possible de construire un barrage sur le Tonlé-Sap (Cambodge), et qui sera employé à l'étude d'autres projets. Ci-dessus, régates sur le Mékong à Vientiane (Laos). Elles ont lieu chaque année au mois d'octobre, lors d'une fête bouddhiste.

**L**E Mékong, l'un des grands fleuves du monde, prend sa source à une altitude de plus de 4 875 m dans les neiges éternelles du plateau tibétain.

Il n'est jamais à sec et coule librement sur 4 200 km, traversant la province du Yunnan en Chine, la Birmanie, le Laos, la Thaïlande, le Cam-

bodge et la République du Viêt-nam. Dans la partie inférieure de son cours, son régime est influencé par les pluies de mousson qui descendent principalement de l'immense bassin versant de la Cordillère annamitique; quatorze pour cent seulement des eaux du fleuve proviennent du Tibet et de la Chine.

A partir de la frontière birmane, où commence son bassin inférieur, le Mékong suit un cours sinueux sur 2 500 km avant de traverser son grand delta et d'aller se jeter dans la partie sud de la mer de Chine.

On estime que la zone de drainage est de 795 000 km<sup>2</sup>, dont une partie, 610 000 km<sup>2</sup> (c'est-à-dire plus que la superficie de la France), se trouve

---

W.J. ELLIS, d'Australie, a été directeur des Bureaux de coopération scientifique de l'Unesco en Asie du Sud-Est (Manille) et en Asie du Sud (Delhi). Il est actuellement au Secrétariat de l'Unesco, à Paris. Avant d'être fonctionnaire de l'Unesco, il était biochimiste dans l'équipe de l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth, à Melbourne, en Australie.



Photos © Raymond Cauchetier, Paris

## LE FLEUVE NOURRICIER

Dans le bassin inférieur du Mékong, les populations se nourrissent de riz et de poisson salé, ou de riz assaisonné d'une sauce de poisson. Les pêcheurs font les meilleures prises lors de la crue annuelle qui inverse le cours du Tonlé-Sap, affluent du Mékong, au Cambodge. Alors des marchés surgissent le long des rives du Mékong, et les paysans y viennent parfois de très loin pour échanger leur riz contre du poisson. A droite, une vue aérienne du Cambodge montre la mosaïque des champs de riz inondés. Le barrage sur le Tonlé-Sap permettrait de contrôler les crues, d'allonger la saison de pêche, et d'améliorer la fertilité du sol. Ci-dessous, la pêche fabuleuse. A gauche, des paysans préparent le poisson pour la salaison.







Photos USIS

MÉKONG (Suite)

## 4.000 kilomètres de fleuve sans un seul pont

située sur le territoire des quatre pays traversés par son cours inférieur.

Nulle part, dans ce long trajet, le fleuve n'a jamais été enjambé par un pont et, à aucun moment, jusqu'à une époque récente, rien n'a été fait pour tirer du fleuve un parti plus grand ou régulariser son comportement aussi complexe qu'imprévisible, bien que celui-ci soit la cause de pertes considérables pour l'économie, déjà lourdement obérée, de cette région.

Le Mékong a un cycle annuel, avec une période sèche qui va de novembre à juin, suivie d'une crue régulière qui habituellement atteint une pointe unique.

Quand arrive la crue, près de 39 000 km<sup>2</sup> sont inondés au Cambodge et en République du Viêt-nam. C'est là que réside le problème majeur, celui de maîtriser ce phénomène annuel. L'une des caractéristiques de cette crue, c'est qu'au moment où l'énorme masse d'eau parvient à Phnom-Penh, atteignant parfois une hauteur de plus de 9 mètres, elle exerce une pression suffisante pour inverser le sens du courant de l'un de ses affluents principaux, le Tonlé-Sap. Celui-ci, remontant son cours, va se déverser dans le grand lac du Cambodge.

On conçoit donc que la vie quotidienne des habitants du bassin du Mékong ait toujours dépendu des fluctuations de régime de la mousson et du fleuve. Ces populations ont, au cours des siècles, adapté tant bien que mal leur mode de vie à cette situation.

Il a donc fallu ne pas perdre de vue que tout plan de développement nécessite une coordination minutieuse de tous les facteurs en jeu et veiller à ce que les plans conçus ne bouleversent pas l'économie actuelle et l'écologie tout entière de la région. Du fait que le riz et le poisson consti-

tuent l'alimentation quotidienne d'une si grande partie de la population, même une brève interruption dans l'approvisionnement pourrait entraîner de graves conséquences.

Parmi tous les projets envisagés ou déjà à l'étude relatifs au Mékong, le plus prometteur et le plus compliqué est celui du Tonlé-Sap. On envisage la construction d'un grand barrage et les projets, à cet effet, ont demandé la mise au point par l'Unesco d'un modèle mathématique.

**D**EPUIS sept ans, l'Unesco et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) poursuivent une étude d'une extrême complexité : la création d'un modèle théorique sous forme d'un ordinateur et d'un programme pour le delta du Mékong, modèle différent d'une maquette concrète construite à l'échelle, que l'on utilise habituellement pour l'étude des problèmes hydrologiques de ce genre. Dans le cas présent, le terme « modèle mathématique » est utilisé par les spécialistes et la chose a été rendue possible par l'emploi d'un ordinateur électronique.

D'une part, ce modèle a apporté une contribution importante aux études fondamentales d'un certain nombre de projets d'aménagement que l'on entreprend dans la plaine du Mékong soumise aux inondations du fleuve, et d'autre part elle a permis des projets scientifiques capitaux en hydrologie et en hydromécanique.

Ce projet constitue un exemple de collaboration scientifique internationale dans ce qu'elle a de plus valable. Nées d'un esprit de coopération entre les Nations Unies et les quatre pays qui sont intéressés au premier chef par le Mékong (à savoir le Cambodge, le Laos, la Thaïlande et la Ré-

publique du Viêt-nam), les nouvelles techniques mises en œuvre seront utiles à d'autres Etats fort éloignés du Sud-Est asiatique.

Par exemple, il se peut fort bien que l'étude des nombreux problèmes que posent en Italie les inondations soit simplifiée par l'application des connaissances scientifiques acquises dans ces études faites à propos du Mékong, et qu'ainsi l'on puisse empêcher que ne se renouvellent les dégâts énormes causés par les inondations catastrophiques de 1966.

Au cours de ces dernières années, on a fait appel à l'expérience d'un grand nombre de personnes pour voir comment on pourrait tirer meilleur parti de la ressource naturelle que constitue le Mékong et ainsi contribuer à améliorer la situation économique de la population qui vit dans cette grande plaine périodiquement inondée.

Le bassin inférieur du Mékong englobe approximativement le tiers du territoire total du Cambodge, du Laos, de la Thaïlande et de la République du Viêt-nam réunis, et vingt millions d'habitants y vivent, dont 80 % sont des paysans et des pêcheurs et tous sont à la merci du fleuve.

Moins de 3 % du bassin sont irrigués ; une superficie bien plus grande pourrait l'être et le sera suivant les plans de développement. 86 % seulement des terres cultivées fournissent du riz et on n'obtient qu'une seule récolte par an ; mais on pourrait arriver à trois récoltes. Quand on pourra disposer de l'énergie électrique, il sera possible de produire des engrais azotés.

En outre, de grandes zones laissées à l'abandon, comme par exemple la plaine des Joncs, pourraient aisément être mises en culture si l'on pouvait les dessaler. L'utilisation de l'énergie électrique permettrait également de traiter le minerai de fer, la

L'un des quatre projets du Fonds Spécial des Nations Unies pour les affluents du Mékong concerne la construction d'un barrage sur le Nam Ngum, au Laos. A l'extrême gauche, le site choisi pour le barrage, tel qu'il est actuellement. A gauche, maquette du futur barrage, qui aura 66 mètres de haut et 360 mètres de long. La jungle qui couvre les collines, à l'arrière plan, disparaîtra sous un vaste lac artificiel de 370 km<sup>2</sup>. Ce projet permettra d'irriguer environ 40 000 hectares ; la production électrique atteindra 500 millions de kilowatts-heure chaque année. A droite, mesure du débit du Mékong, lors d'études préliminaires.

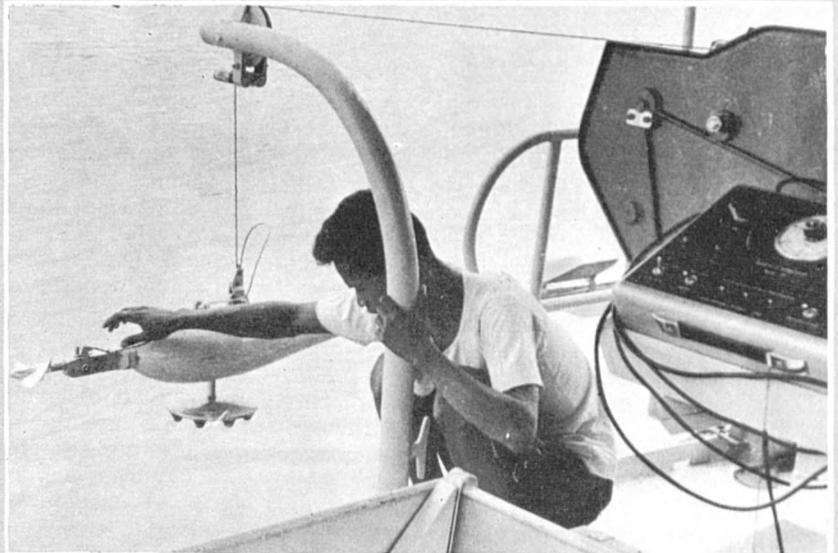


Photo © Sogreah, Grenoble

bauxite, le cuivre, le tungstène et le zinc qui se trouvent dans cette région et de créer de nouvelles industries.

Celles-ci nécessiteront un programme intensifié d'éducation et de développement pour que les populations soient mises à même de comprendre cette évolution d'acquérir des techniques nouvelles et d'adapter les structures sociales et commerciales actuelles.

L'industrie de la pêche (environ 90 % de poissons d'eau douce) est importante : le grand lac fournit environ 50 000 tonnes par an. Mais ce chiffre est très variable et l'on prévoit que si le barrage envisagé sur le Tonlé-Sap pouvait fournir un débit régulier, la production de poisson pourrait être mieux équilibrée.

Quelle que puisse être la somme des autres avantages que l'on pourrait tirer d'un barrage sur le Tonlé-Sap, il est évident qu'il en résulterait une fantastique réduction des pertes en vies humaines et en biens matériels. Par exemple, au cours des inondations de 1961, il y eut 164 morts et plus de 300 000 personnes sinistrées ; des dégâts impossibles à évaluer ont été causés aux bâtiments, aux routes et aux ponts.

Les problèmes que pose le bassin inférieur du Mékong ne peuvent être résolus que globalement ; il faut un effort commun, mais, même en s'associant, les quatre pays intéressés seraient incapables de réunir les ressources matérielles et techniques indispensables pour mener à bien un projet de cette ampleur. C'était donc là un projet qui demandait l'étude et l'aide des Nations Unies.

C'est en 1951 que la Commission économique des Nations Unies pour l'Asie et l'Extrême-Orient (ECAFE) fondée en 1947 par le Conseil économique et social des Nations Unies entreprit l'étude du bassin inférieur du Mékong.

Le travail technique fut assuré par le Bureau de la maîtrise des eaux et de la mise en valeur des ressources hydrauliques, organisme dépendant de l'ECAFE, qui a autorité pour, entre autres choses, conseiller et aider les gouvernements à lutter contre les inondations et à résoudre les problèmes fluviaux connexes. La première étude, publiée au début de 1952, suscita un vif intérêt et provoqua des réactions favorables.

**E**N 1957, une mission des Nations Unies mit sur pied un programme d'études hydrographiques s'étendant sur une période de cinq années, avec un budget de 9 millions de dollars. Sa première suggestion, qui reçut rapidement l'approbation des Nations Unies, fut de mettre en place une autorité locale chargée de dresser un plan d'ensemble. C'est ainsi que fut créé le Comité pour la coordination des recherches du bassin inférieur du Mékong, composé de plénipotentiaires des quatre États riverains du Cambodge, du Laos, de la Thaïlande et de la République du Viêt-nam.

Il a tout pouvoir pour contrôler, superviser et coordonner les projets de développement. Pour s'occuper du travail quotidien indispensable entre les réunions du comité, on décida de nommer un agent d'exécution et, pour le seconder, un comité consultatif de trois membres. Ce petit bureau opérationnel est parfaitement à même de mettre en pratique les décisions prises par le Comité de coordination.

Des projets pilotes ont été mis sur pied, et sont en bonne voie de réalisation dans chacun des quatre États. Voici quels sont les quatre sous-projets du Fonds spécial des Nations Unies pour le Mékong :

1. Le projet Battambang au Cam-

bodge envisage un barrage de diversion mais, du fait que le fleuve est presque à sec en avril et mai, une irrigation répartie sur toute l'année ne peut être assurée simplement par un tel barrage de diversion.

On se propose de résoudre ce problème en construisant en amont un barrage réservoir qui permettrait l'irrigation par gravité de 600 km<sup>2</sup> ; en outre, il est prévu qu'il fournira 110 millions de kWh par an.

2. Le projet Nam-Ngum au Laos doit permettre l'irrigation de 400 km<sup>2</sup> de terres cultivables et fournir, en même temps, quelque 500 millions de kWh par an.

3. En Thaïlande, le projet Nam Pong, qui concerne le nord du pays, dotera cette région d'un système de pompage et d'irrigation de 380 km<sup>2</sup>, tout en permettant de drainer un sol qui est sablonneux et souvent très chargé en sel. Il fournira, également environ 90 millions de kWh par an.

4. Finalement, le projet du Hau Se San (sur la zone de plateaux vietnamiens) doit assurer la mise en valeur d'une vaste région où seront installées les personnes déplacées. Il s'agit d'irriguer par gravité environ 100 km<sup>2</sup> en aval et, par pompage et dérivation en amont, 140 km<sup>2</sup> supplémentaires. On prévoit une production de 220 millions de kWh.

Tels sont donc les quatre projets de l'Elément du fonds spécial du PNUD destinés à assurer l'irrigation d'un peu moins de 1 500 km<sup>2</sup> ; sans aucun doute, d'autres sous-projets seront établis.

Un certain nombre de projets concernant le cours principal du fleuve sont en cours d'élaboration et reçoivent une aide bilatérale et celle du Plan de Colombo.

Qu'il suffise de dire que cinq de ces projets envisagent d'assurer l'irrigation d'une zone de près de 24 000 km<sup>2</sup>

## L'ordinateur, miroir fidèle des phénomènes naturels

et une production annuelle d'électricité avoisinant les 25 millions de kWh.

Le projet du Tonlé-Sap et du Delta offre pour l'Unesco un intérêt tout spécial, du fait que cette organisation a reçu du PNUD mission de construire le modèle mathématique du delta.

Tout à fait en dehors de ces projets à grande échelle de développement agricole et hydrologique, un autre genre de travail est en cours, entrepris par les quatre gouvernements riverains, qui reçoivent une assistance bilatérale en même temps que celle des Nations Unies et d'autres organismes internationaux.

Par exemple, les Nations Unies se livrent à un relevé des richesses minérales et à une étude des industries de transformation des minéraux dans le bassin du Mékong.

En agriculture, la FAO fournit son aide au développement d'une exploitation expérimentale d'irrigation et de développement, d'une superficie de près de 300 hectares dans la plaine de Vientiane, au titre du « Special Fund Component Tributaries Project »; l'organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) aide également à diriger la mise au point d'un certain nombre de centres agricoles.

En raison des grandes pertes produites par les incendies de forêts et d'herbages causés par les cultures itinérantes, la FAO recherche les moyens qui permettraient de réprimer cette pratique. Des études sur la schistosomiase (ou bilharziose) et la malaria ont été entreprises par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et des mesures préventives ont été suggérées.

A la requête du Comité de coordination, l'Organisation internationale du travail (OIT) a achevé une étude préliminaire de la main-d'œuvre dans le bassin du Mékong.

**L'**INVERSION du courant dans le Tonlé-Sap, causée par le gonflement des eaux au moment des crues du Mékong, a été mentionnée ci-dessus. Cela constitue un problème hydrologique et hydraulique majeur, et une étude scientifique détaillée a été considérée comme indispensable pour l'élaboration de tout plan de construction d'un barrage sur le Tonlé-Sap et fondamentale pour la majorité des projets envisagés pour le bassin inférieur du Mékong.

Convaincue de la nécessité d'une étude approfondie et minutieuse, l'Unesco a donc nommé une mission de trois experts chargés d'inspecter cette zone et d'étudier un projet de construction d'un modèle hydrologique approprié.

L'étude des problèmes hydrauliques

est généralement effectuée en utilisant un modèle concret à l'échelle, mais dans ce cas précis le rapport entre les distances et les dénivellations de terrain était telle qu'il rendait pratiquement impossible la reproduction en modèle concret de déclivités si faibles.

Un semblable modèle aurait nécessité l'emploi d'un terrain de presque un hectare avec des différences de niveau dont le degré de précision aurait dû atteindre le 1/10 de millimètre. Cette considération importante, jointe à d'autres, a motivé la décision prise par la mission de l'Unesco, de proposer la création d'un modèle mathématique, que l'on réaliserait en utilisant un ordinateur électronique.

En conséquence, le Comité de coordination, agissant au nom des gouvernements du Cambodge et de la République du Viêt-nam, a demandé l'aide de l'Élément fonds spécial du PNUD pour la construction d'un modèle mathématique du delta. Le projet fut approuvé et, en mai 1961, le conseil d'administration du Fonds spécial confia à l'Unesco la responsabilité de construire ce modèle.

La mission envisagea cette construction pour deux raisons principales. Tout d'abord, elle considérait comme nécessaire de trancher la controverse entre les experts à propos des effets qu'aurait la construction du barrage et de préparer un plan qui assurerait le contrôle le plus efficace.

En second lieu, la mission jugea nécessaire de prouver clairement qu'un barrage construit au Cambodge ne saurait en aucun cas avoir un contrecoup désastreux sur la partie basse du delta en République du Viêt-nam.

Au moment où la mission des experts effectuait ses travaux, un modèle hydraulique avait déjà été écarté, et c'est à ce moment qu'une nouvelle façon d'aborder le problème fut utilisée et que de nouveaux développements survinrent, qui finirent par faire la preuve qu'un modèle mathématique était mieux adapté aux recherches nécessaires.

Que la décision d'utiliser un modèle mathématique ait été prise à une époque où la technique n'en avait pas été encore pleinement développée, on peut bien considérer cela comme une importante contribution aux études hydrauliques fondamentales.

Pour élaborer le modèle, il fallait un planning très minutieux. En premier lieu, on nomma une commission d'experts conseils : trois experts en hydraulique et deux mathématiciens qui apportèrent leurs connaissances de spécialistes et une expérience acquise dans les quatre pays différents d'où ils venaient.

Puis il fallut trouver un laboratoire adéquat pour prendre en charge la construction du modèle ; celui qui fut choisi avait derrière lui des années

d'expérience de recherche en ce domaine : ce fut la SOGREA (Société grenobloise d'études et d'applications hydrauliques) de Grenoble, en France.

Le projet de modèle fut conçu pour comporter quatre phases :

- rassembler toute la documentation et toutes les données existantes sur le régime hydrologique de la région ;

- en se fondant sur ces résultats, mettre au point et programmer un modèle préliminaire qui puisse aider à déterminer les défauts du modèle ;

- effectuer une campagne de mesures en se fondant sur le modèle préliminaire, afin de vérifier les données critiques nécessaires pour améliorer la précision du modèle et préparer le stade final ;

- construire le modèle définitif, sous forme d'un programme d'ordinateur représentant avec précision les variations saisonnières du niveau des eaux et du débit.

**A**U cours de la seconde phase, des essais furent effectués pour déterminer avec quelle fidélité le modèle préliminaire reproduisait les phénomènes naturels. Le but fondamental était de déterminer quels facteurs (par exemple le débit et le niveau des eaux) en des points particuliers offraient une importance critique pour le fonctionnement du modèle, des ajustements étant possibles pour le rendre plus conforme à la réalité.

Essentiellement, le programme qui constitue le modèle mathématique comporte l'introduction de données hydrauliques détaillées (caractéristiques topographiques, niveau des eaux et débit, etc.) dans un ordinateur électronique sous forme de formules exprimant des lois physiques bien connues. Puis l'ordinateur détermine le niveau des eaux et sa variation aux lieux et aux moments qui offrent un intérêt spécial dans la plaine du delta.

En ce qui concerne le Tonlé Sap, la région soumise aux essais fut divisée en plus de 260 secteurs comprenant des terrains secs ou recouverts par les eaux ou marécageux ; sur cette base on devait pouvoir reproduire fidèlement les phénomènes naturels en déterminant les échanges opérés entre eux et le niveau moyen des eaux dans chacun d'eux. Il y avait, dans chaque secteur, un grand nombre de mesures précises et très délicates à effectuer et cela supposait une certaine coopération de la nature.

A l'aide de ce modèle spécial, les conditions hydrauliques et hydrologiques existant dans le delta, de Chlong jusqu'au sud de la mer de Chine et au golfe de Thaïlande, furent simulées, d'abord sans barrage, puis avec barrage : les données rassemblées sur le



Photo © Raymond Cauchetier

**VILLAGE FLOTTANT** sur le Grand Lac qu'alimente le Tonlé-Sap. A la saison des pluies, les hautes eaux du Mékong renversent le courant du Tonlé-Sap, et élèvent le niveau du lac de près de 9 mètres. Les pêcheurs et leurs familles vivent continuellement sur leurs bateaux.

Le 25 juin 1967, un grand programme en direct de reportages télévisés relayés par satellites a été suivi simultanément au Japon, en Australie, en Amérique du Nord, en Europe, en Tunisie. Ici, une prise de vues du début de cette émission, intitulée « Notre Monde », dans un studio de la B.B.C., à Londres.

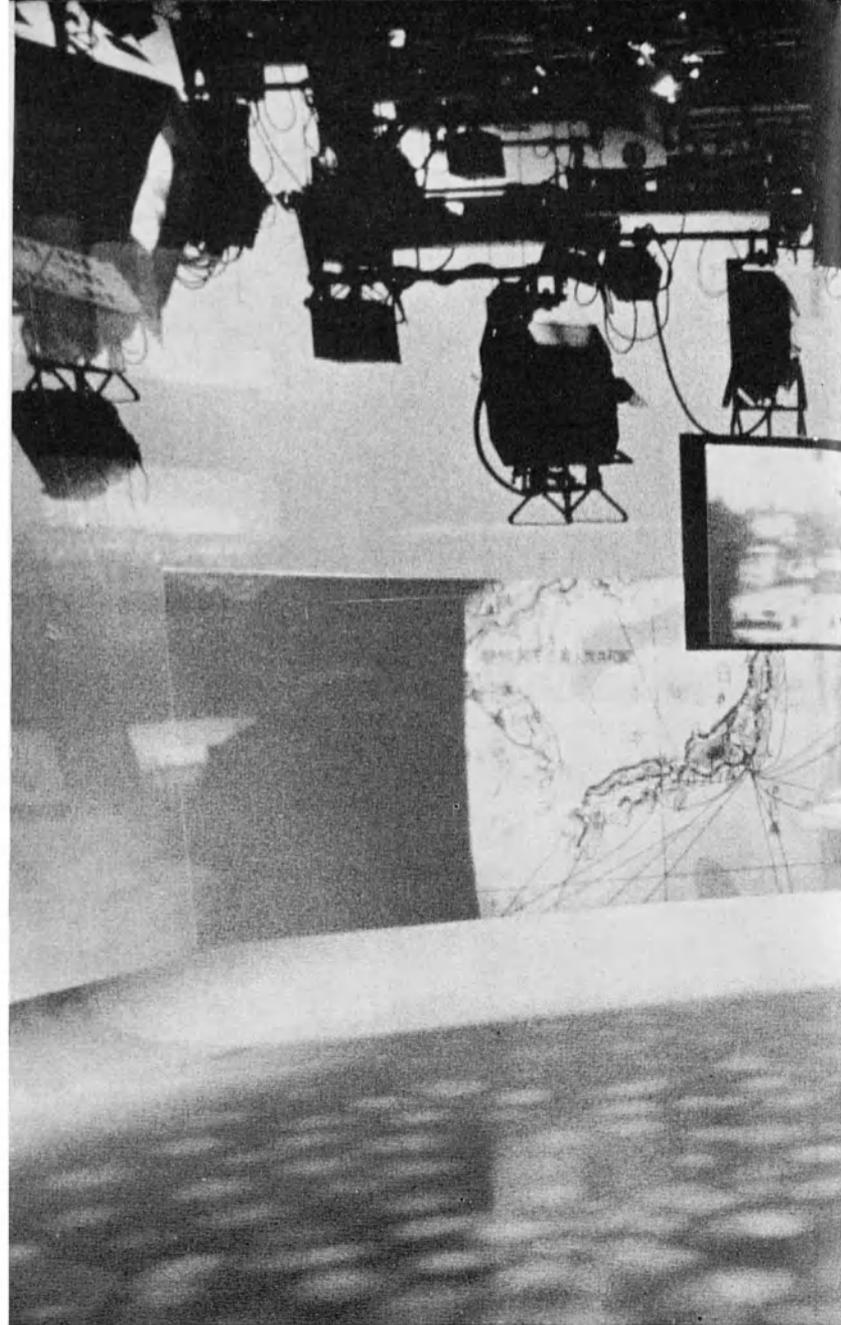
communication par satellites

# La nouvelle musique des sphères

par Wilbur Schramm

**Les exploits de la technique permettent d'estimer que dans une dizaine d'années nos écrans de télévision pourront recevoir directement des émissions mondiales relayées par satellites. Mais le plus difficile reste à faire, et n'est pas du ressort des ingénieurs. Ce qui importe désormais, c'est moins de perfectionner les satellites que de se préparer à les utiliser pour de vastes échanges éducatifs, scientifiques et culturels. Wilbur Schramm, spécialiste des moyens d'information, examine ici certains problèmes épineux qui restent à résoudre avant que la diffusion intercontinentale d'informations et de programmes culturels ne devienne une réalité quotidienne.**

24



**L** est désormais possible de transmettre très rapidement de grandes quantités d'informations à de très grandes distances. Les grands ordinateurs permettent d'emmagasiner des quantités énormes d'informations sous forme numérique, puis de rechercher et de récupérer celles dont on a besoin. La mise au point des techniques d'indexage, d'analyse et de programmation a fait apparaître dans les activités humaines une force nouvelle, l'informatique.

---

WILBUR SCHRAMM, directeur de l'Institut de recherche sur l'information à l'Université de Stanford (Etats-Unis), est l'auteur de nombreux ouvrages sur les moyens d'information. Signalons ses études publiées par l'Unesco : « Satellites de communications pour l'éducation, la science et la culture », 1967 (3,50 F), dont est tiré le texte que nous présentons ici ; « L'influence de la télévision sur les enfants et les adolescents », 1965 (3 F) ; « L'information et le développement national », 1966 (21 F). D'autre part, Wilbur Schramm dirige la publication d'une série d'enquêtes, effectuées par l'Institut international de planification sur l'application dans les pays en voie de développement des techniques modernes d'enseignement.

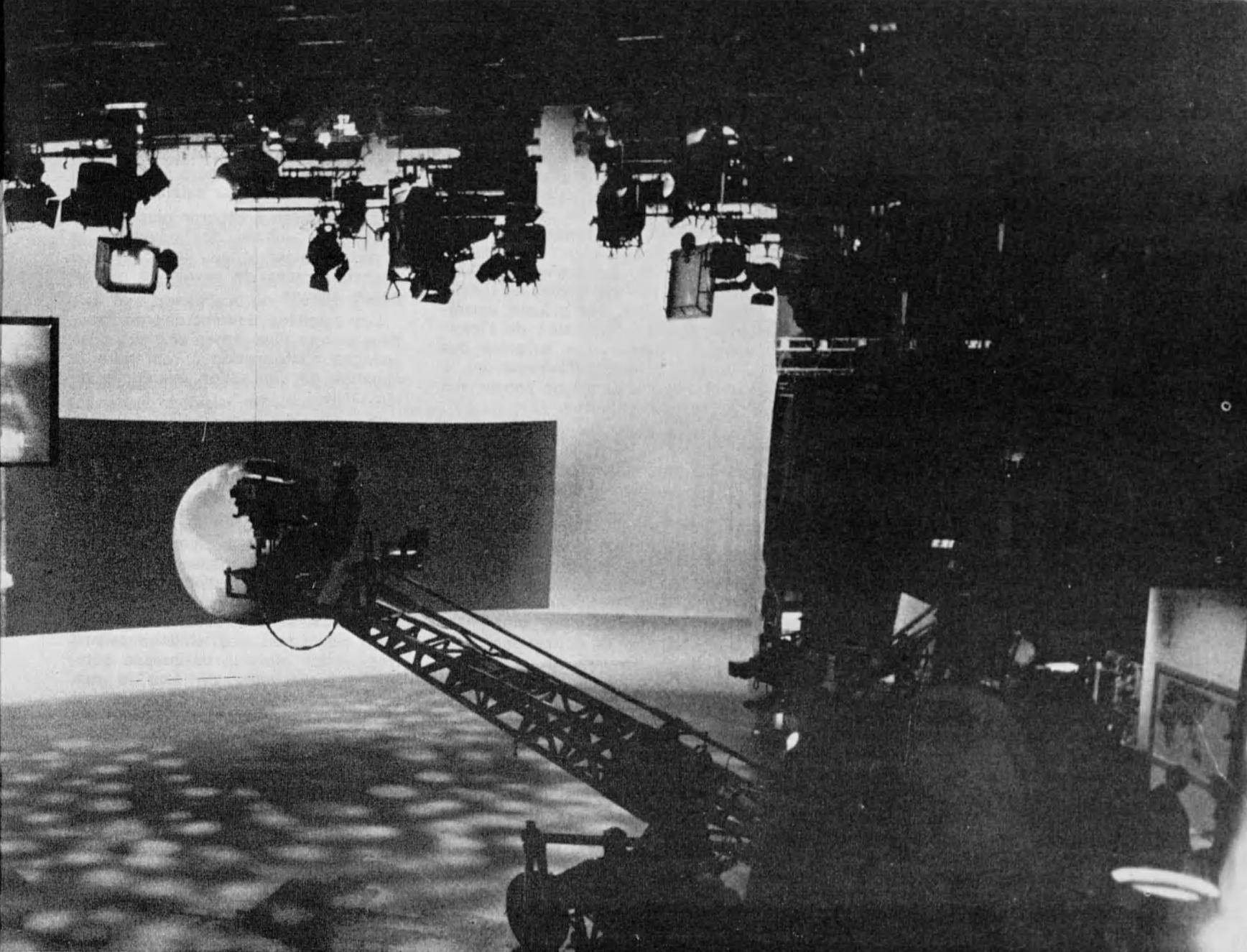


Photo Union européenne de Radiodiffusion

Heureusement pour nous, cette évolution se produit au moment même où de nombreuses sciences connaissent une pléthore d'informations, où des données d'une extrême importance pour les hommes de science sont produites dans de nombreux endroits du globe fort éloignés les uns des autres, où les progrès de l'instruction et l'élévation du niveau culturel créent partout de nouveaux besoins d'information.

Dans cette course entre les besoins et les moyens en matière d'information, les satellites de télécommunications joueront un rôle d'appoint important.

En effet, des savants ont prédit que les satellites de télécommunications pourront servir davantage à la transmission de données qu'aux transmissions téléphoniques. Ils auront pour mission d'établir des liaisons plus lointaines entre les sources d'information et l'utilisateur.

Des ordinateurs ont déjà été reliés à d'autres ordinateurs ou à des centres de rassemblement de données, séparés par des milliers de kilomètres, au moyen de lignes terrestres. Ils peuvent également l'être par satel-

lite. Des données météorologiques ont été échangées par satellite, sous forme de mots, de chiffres et d'images, pratiquement dans le monde entier.

Des images prises au télémètre ou même des images télévisées transmises par satellite ont été reçues sur terre à des centaines de milliers de kilomètres du point d'émission. Pouvons-nous maintenant adapter ces possibilités aux besoins de l'information scientifique et éducative ?

Les hommes rêvent depuis longtemps d'une nouvelle ère de l'information. De grandes banques de données, installées en un point central, seraient mises à la disposition des usagers les plus éloignés.

Les savants des pays en voie de développement ou résidant dans des lieux isolés pourraient se tenir au courant des recherches scientifiques aussi facilement que leurs collègues vivant dans les grands centres. Un malade dans une localité isolée pourrait compter sur l'aide d'un grand centre médical. Il n'y aurait plus de décalage paralysant entre l'acquisition des connaissances nouvelles et leur diffusion. Les nouvelles découvertes médicales, par exemple,

seraient communiquées sans retard aux cliniques, hôpitaux et écoles de médecine du monde entier.

Les ressources d'une petite bibliothèque municipale ou scolaire ne seraient plus limitées à ses quelques centaines ou quelques milliers de volumes ; elle disposerait, par transmission rapide, des énormes réserves de grands centres d'information comme la Bibliothèque du Congrès, le British Museum ou la Bibliothèque Lénine. Des systèmes nationaux et, ultérieurement, des systèmes internationaux d'information verraient le jour ; l'indexage et l'établissement de catalogues seraient grandement facilités par l'utilisation d'ordinateurs.

Ne confondons pas le rêve et la réalité actuelle ; ils sont fort éloignés l'un de l'autre. Mais nous pouvons déjà faire des choses remarquables en nous servant des ordinateurs pour emmagasiner et récupérer les données et l'on peut dire à coup sûr que tout ce que nous emmagasinons dans un ordinateur peut être transmis et récupéré au terme d'un circuit passant par un satellite.

A mesure que nous nous acheminons vers l'utilisation des satellites



## Des bibliothèques dans le ciel

pour la transmission de données scientifiques et éducatives, il nous faut déterminer les besoins en données de ce genre, les endroits où elles se trouvent, la façon de les grouper pour qu'elles soient le plus utiles, et les institutions et organisations qui doivent être créées pour les rassembler et les diffuser. Il s'agit là d'une planification très complexe, à laquelle doivent participer les milieux universitaires et les spécialistes de l'information. Il faudra mettre en place des systèmes d'échange d'informations à l'échelle nationale puis de passer aux échanges internationaux.

Le projet conjoint de l'Unesco et du Conseil international des unions scientifiques, relatif au transfert des informations scientifiques et à la possibilité d'organiser un système mondial d'information scientifique, constitue un pas important dans cette direction. Le comité central chargé de surveiller l'exécution de ce projet pourrait former le noyau d'une commission ou d'un groupe consultatif permanent sur les échanges d'informations.

Ces échanges internationaux d'informations sont appelés à prendre une très grande ampleur et il faudra peut-être créer, pour y faire face, une nouvelle institution spécialisée ou un nouveau bureau des Nations Unies.

Les satellites permettent d'accroître et de régulariser le volume des nouvelles diffusées à travers le monde. Dans un avenir encore assez lointain, lorsque aura été réalisée la diffusion directe, des journaux en fac-similé seront peut-être transmis directement aux foyers et il sera peut-être même possible de choisir les nouvelles qu'on voudra voir apparaître en fac-similé par l'appareil.

A ce stade du développement, on devrait assister à une modification des organes d'information qui desservent les foyers. C'est ainsi que les journaux internationaux deviendraient une réalité et que, dans les très grands pays, les journaux nationaux circuleraient beaucoup plus facilement qu'à l'heure actuelle.

Certains organes de presse et de radiodiffusion pourraient fusionner en vue de constituer un service d'information plus vaste, qui aurait le double avantage de recevoir des « nouvelles instantanées », ce qui est le propre de la télévision, et aussi plus détaillées, comme le permet la forme imprimée ou le fac-similé.

C'est à ses débuts surtout que la transmission des nouvelles aura le plus d'effet, alors que la plupart des communications par satellite se feront entre points fixes.

L'une des caractéristiques des communications par satellite est que leur coût est à peu près le même, quelle que soit la distance parcourue par le message, à condition qu'elle ne soit pas supérieure au rayon d'action du satellite. La zone ainsi desservie peut atteindre 40 % de la terre.

Il serait peut-être possible de fixer

un tarif forfaitaire (ou presque) pour la transmission des nouvelles dans le monde entier, quelle que soit la distance, grâce au caractère économique des transmissions par satellites.

Cela aiderait à répartir plus équitablement le volume des nouvelles et à donner ainsi à tous les pays des chances égales de savoir ce qui se passe ailleurs.

Les satellites ouvrent des perspectives encore plus larges et incitent les services d'information à reprendre la question de l'utilisation éventuelle du fac-similé.

Pour les nouvelles télévisées, les satellites de communication entre points fixes permettent la transmission de nouvelles filmées et de bandes sonores plus rapidement et probablement à meilleur marché.

Un grand réseau américain a annoncé qu'il envisageait de créer à proximité des « principaux points de départ des communications par satellite », c'est-à-dire surtout dans les pays possédant des stations terrestres, « des bureaux de presse autonomes... disposant de tout le matériel nécessaire et d'équipes de production pour la transmission de reportages complets ».

**L**ES agences de presse internationales et nombre d'associations de presse nationales se rendent parfaitement compte du rôle potentiel que peuvent jouer les satellites dans la transmission des nouvelles, et dix de ces organisations ont constitué un comité mixte dont le secrétariat est à Londres.

L'un des observateurs les plus avertis de la presse a proposé la création d'une commission consultative mixte qui comprendrait l'Unesco et le comité mentionné plus haut, l'Union internationale des télécommunications, la « Communication Satellite Corporation », d'autres organisations chargées du lancement des satellites de télécommunications.

Cette commission devrait, selon lui, avoir pour mandat d'examiner tous les moyens d'améliorer la transmission des nouvelles grâce aux communications spatiales.

L'Unesco pourrait peut-être, en vue de faciliter l'utilisation des satellites pour la transmission des nouvelles, réunir un groupe comme celui-ci, qui représenterait un éventail aussi large que possible des services et agences de presse et des organismes s'occupant des communications spatiales.

On peut raisonnablement supposer que les échanges culturels par satellites se feront surtout par l'intermédiaire de la télévision et que, tant que nous ne disposerons que de satellites de communication entre points fixes, ces échanges seront fort réduits. Mis à part quelques nouvelles brèves, les faits sportifs les plus marquants et les reportages de



Un cours de littérature grecque au studio de télévision éducative de Boston (Etats-Unis). Désormais, grâce aux satellites de communication, des perspectives entièrement nouvelles s'offrent, dans le domaine de la radio et de la télévision éducatives, à tous les pays et particulièrement aux vastes régions du monde en voie de développement.

grands événements historiques, le transport par avion à réaction de films ou de bandes vidéo est aussi satisfaisant que leur retransmission par satellite.

En fait, le facteur temps est relativement peu important pour la plupart des émissions culturelles — opéras, ballets, pièces de théâtre — qui peuvent être transmises par toutes sortes de moyens.

Cependant, le problème se complique du fait que, dans le cas de certaines manifestations artistiques (certains festivals de musique, par exemple), la demande porte uniquement sur la transmission « en direct », ce qui rend à peu près impossible l'échange au moyen de films ou de bandes vidéo.

Cependant, les reportages télévisés par satellite de grands événements et les quelques programmes en direct réalisés jusqu'à présent (comme l'émission « Notre Monde » du 25 juin 1967, qui a été suivie en Europe, en Amérique du nord, en Tunisie, en Australie et au Japon, et les rares émissions « Town Meeting of the Air » qui établissent un débat entre l'Europe et l'Amérique) concourent avec l'importance croissante du tourisme dans le monde, à accroître la popularité des émissions de télévision étrangères, de sorte que si le coût des émissions télévisées par satellite continue à diminuer, nous pouvons nous attendre à voir un plus grand nombre de ces émissions étrangères.

Cette tendance deviendra encore beaucoup plus marquée le jour où, avec l'apparition des satellites de distribution, il sera possible de diffuser le soir des émissions de caractère général à partir d'un satellite réservé pendant la journée à des programmes éducatifs. Mais les échanges culturels par satellite ne prendront réellement de l'extension — à supposer que cela doive vraiment se faire un jour — qu'avec la mise en service des satellites de diffusion directe.

Nous ne pouvons pour le moment qu'échafauder des hypothèses quant aux effets de la mise en service de ces satellites sur la télévision. La télévision internationale deviendra chose possible, à condition que tous les obstacles et toutes les objections puissent être surmontés. Il n'est donc pas inconcevable que, dans vingt ans, tout foyer disposant d'un récepteur pourra recevoir non seulement des programmes télévisés provenant de plusieurs continents différents, mais encore un journal en fac-similé.

Les réalisateurs de programmes télévisés par satellite s'adresseront progressivement à des publics de plus en plus anonymes et l'on peut penser qu'ils se verront peu à peu poussés, pour satisfaire tous les goûts et éviter de heurter telle ou telle composante d'une vaste gamme d'opinions, à réaliser des émissions de plus en plus banales et inoffensives.

La diffusion directe par satellite se

SUITE PAGE 28

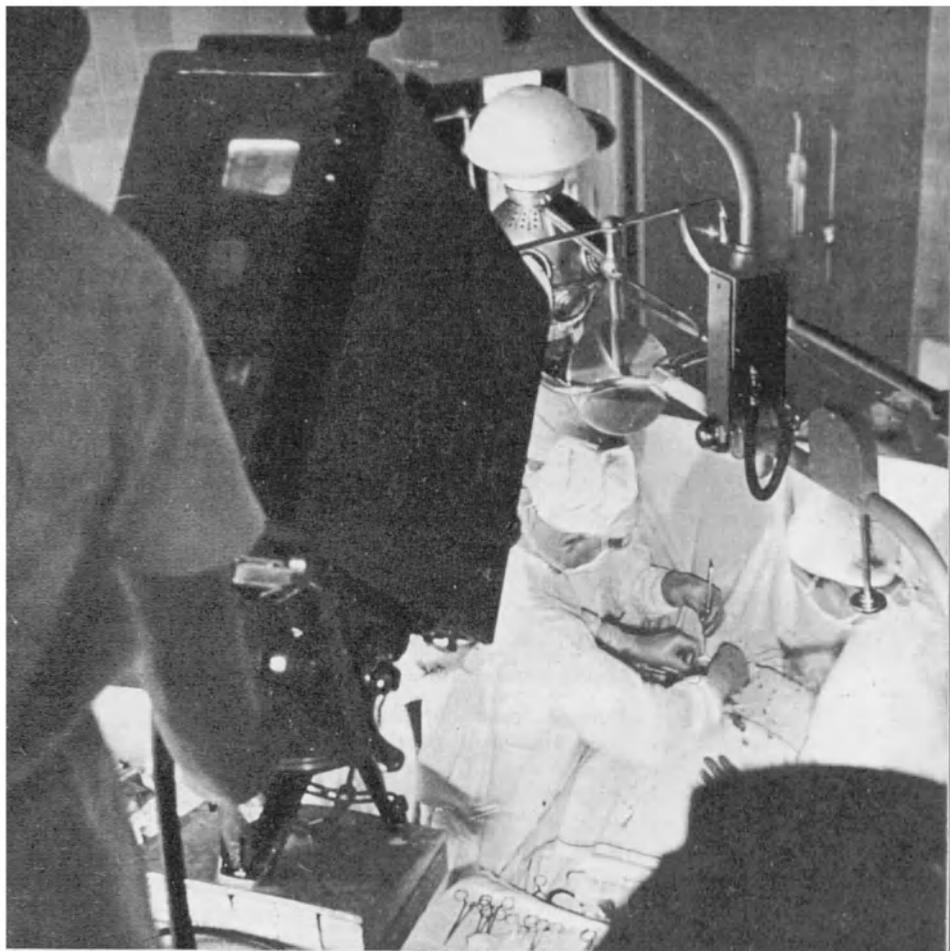


Photo USIS

## OPÉRATION A CŒUR OUVERT UNE GRANDE PREMIÈRE SPATIALE

A l'Université de Genève (Suisse), médecins et étudiants ont pu suivre sur un écran (photo ci-dessous) le déroulement d'une opération à cœur ouvert réalisée au même instant par des chirurgiens à quelque cinq mille kilomètres de là, aux Etats-Unis, dans un hôpital de Houston (Texas). Cette première expérience de Mondovision a pu être menée à bien, en 1965, grâce au satellite « Early Bird » placé sur orbite fixe à environ 36 000 kilomètres au-dessus de l'Atlantique. Photo ci-dessus : la caméra de télévision installée au-dessus d'une table d'opération capte jusque dans le moindre détail, tous les gestes du chirurgien.

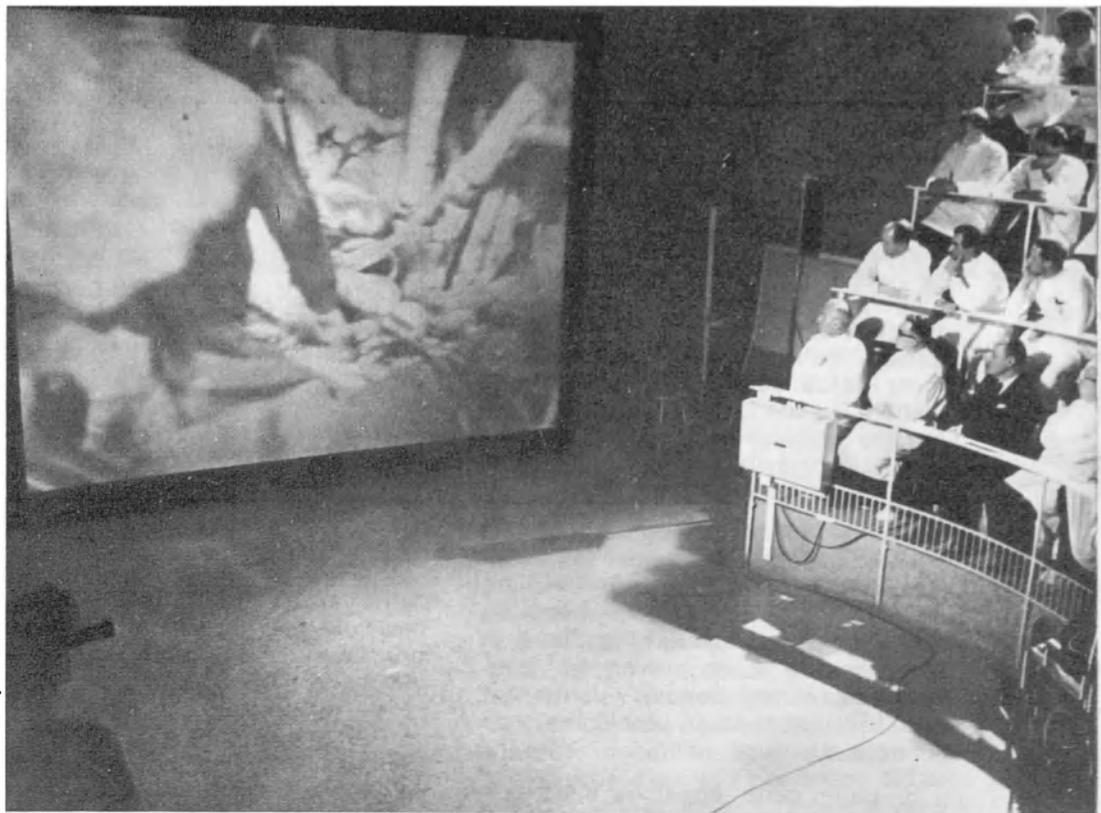


Photo © Keystone

## Les droits de l'artiste à l'heure des satellites

heurtera sans aucun doute aux problèmes que posent les souverainetés nationales et les susceptibilités de chaque pays sur le plan culturel. En passant d'un pays à l'autre, un documentaire peut devenir propagande; ce qui, pour l'un, est un chef-d'œuvre de la littérature peut, pour l'autre, être une œuvre offensive, et ce que l'un considère comme un fait historique peut prendre allure de provocation dans un autre.

Même dans le domaine de l'éducation, les principes de l'un peuvent être en contradiction avec les normes et les croyances de l'autre. Il est très probable que tout système de diffusion par satellite desservant une vaste région donnera lieu à des empiètements tout à fait inintentionnels d'un pays sur l'autre, sans parler des possibilités de propagande délibérée.

Il faut également tenir compte du fait que les satellites sont particulièrement vulnérables à toutes les formes de sabotage. Il est relativement facile de brouiller la liaison avec le satellite et même, dans certains cas, de s'approprier cette liaison et de l'utiliser pour transmettre ses propres messages. Il est également très facile de percer le code des directives d'émission ou d'arrêt, ou encore celui qui commande le fonctionnement des réacteurs qui maintiennent le satellite en position.

Un pays qui prend ombrage des émissions d'un satellite pourrait donc fort bien actionner tout bonnement les réacteurs du satellite de façon à le faire sortir de son orbite et à le détruire. Il est évident qu'avant de se lancer dans la diffusion directe de programmes culturels, le monde devra élaborer avec le plus grand soin un schéma et un cadre institutionnel de coopération, mettre au point des codes professionnels impliquant l'adhésion générale et prévoir des dispositions permettant de contrôler la teneur des émissions et assurant la réparation des dommages subis.

Tout système public de communications doit être soumis à un ensemble de dispositions et d'institutions permettant de vérifier que son utilisation est conforme aux normes de la société qu'il dessert. C'est précisément parce que chaque pays a, en matière de liberté de l'information, des normes différentes que le contrôle des télécommunications par satellite pose un grand problème.

Plus le volume des communications internationales écoulées par les satellites sera important, plus il deviendra nécessaire de pourvoir le système de satellites d'une armature juridique et réglementaire et de prévoir les aménagements institutionnels permettant de résoudre les problèmes de contrôle.

Si toute cette armature n'est pas

en mesure de fonctionner lorsque la diffusion directe par satellite sera techniquement réalisable, nous nous trouverons dans une situation extrêmement dangereuse.

Les communications par satellites entre points fixes ne risquent guère de porter atteinte aux souverainetés nationales, et les personnes, privées ou morales, qui s'estimeraient lésées par des émissions spatiales disposent des recours légaux prévus par leur pays.

Certains problèmes peuvent se poser du fait des différences de législation en matière de diffamation ou d'atteinte à la vie privée et il faudra peut-être procéder à un réexamen ou à une nouvelle définition du droit des artistes, interprètes ou exécutants lorsque leurs prestations seront données dans plusieurs pays.

A l'heure actuelle, ces arrangements internationaux sont généralement le fait des organisations de radiodiffusion des pays intéressés. Cependant, plus ces pays seront nombreux, plus il paraîtra souhaitable d'adopter des dispositions plus étendues et plus générales. Des problèmes analogues se posent pour le droit d'auteur.

**A** mesure que nous nous rapprochons de la diffusion directe, il devient de plus en plus urgent d'aborder, sous un angle international, la question de la protection de ce nouveau moyen de communications internationales contre les abus.

Le droit spatial semble se modeler, dans ses grandes lignes, sur le droit international, accepté depuis longtemps. C'est ainsi que, lors de l'Année géophysique internationale en 1957-1958, toutes les nations sont convenues d'un principe qui représente un tel progrès qu'on peut le considérer comme un apport au « droit commun de l'humanité » : l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques et scientifiques sans aucune restriction fondée sur des arguments de souveraineté nationale terrestre.

L'article 51 de la Charte des Nations Unies formule un second principe, celui du droit fondamental de légitime défense d'une nation lorsqu'elle est l'objet d'une agression terrestre ou spatiale. Cet article fait apparaître clairement la nécessité de définir ce qui constitue une « agression » dans le domaine de l'information, d'assurer des moyens de contrôle et de prévoir des recours.

Il existe enfin un troisième principe : celui de l'organisation de l'espace, principe qu'illustrent les accords internationaux déjà conclus quant à l'utilisation du spectre des fréquences radio-électriques conçu, comme l'espace proprement dit, en tant que propriété de l'humanité tout entière. Ce qu'il faut

maintenant, c'est s'attacher principalement à traduire ces normes naissantes en termes pratiques.

Mais, de façon générale, un code professionnel demande à être appliqué par un corps constitué. Aussi nous faut-il examiner quel genre d'institution et de dispositions internationales sont nécessaires pour assurer le respect de la loi en matière de diffusion spatiale.

Comment pouvons-nous commencer à nous rapprocher du but que constituent des échanges très larges, même là où l'infrastructure n'existe pas actuellement? L'Union européenne de radiodiffusion possède sa propre organisation d'échanges, Eurovision, et les pays de l'Europe de l'est ont un système analogue, Intervision.

L'une des raisons qui, en Europe, confèrent tant d'attraits à la perspective d'un satellite de distribution est qu'il existe déjà, dans cette partie du monde, une base solide pour l'échange des programmes. Des dispositions dans ce sens existent aussi en Extrême-Orient, mais ni l'Afrique, ni les Amériques n'ont d'organisations régionales de ce genre.

Dans ce domaine, comme dans d'autres que nous avons déjà évoqués, il y a beaucoup à faire sur le sol avant de nous lancer dans l'espace. Il semble que le mieux, pour commencer, soit d'encourager la coopération interculturelle entre les organismes de radiodiffusion, comme cela a été fait en Europe, tout à fait indépendamment des moyens spatiaux qui pourraient faciliter ces échanges.

L'Unesco a commencé à rassembler des données relatives à des échanges d'émissions entrepris par certaines organisations régionales. Ce qui devrait permettre de dégager quelques grands principes à l'intention tant de nouvelles organisations régionales que d'entreprises de coopération à l'échelle mondiale.

Il est évident que les échanges internationaux d'émissions culturelles peuvent intervenir et interviendront en fait, en dehors des satellites; et si l'on facilite les échanges régionaux, puis internationaux en général, il est

### *Vient de paraître*

#### **L'INFORMATION A L'ÈRE SPATIALE Unesco, 1968. Prix 14 F**

*Cet ouvrage réunit une vingtaine d'études présentées par d'éminents spécialistes lors d'une réunion convoquée par l'Unesco en décembre 1965 afin d'examiner les possibilités d'utilisation des satellites au service de l'éducation, de l'information, de la culture.*



Grâce aux satellites de communications, des millions de spectateurs aux Etats-Unis comme au Japon peuvent suivre jour après jour, sur leur écran de télévision, les Jeux olympiques d'hiver qui se déroulent du 6 au 18 février à Grenoble, France (ici, la piste olympique de bobsleigh éclairée pour une course nocturne). Les satellites « Early Bird » et « Lani Bird » retransmettront 27 heures de reportages sportifs. Aux derniers Jeux olympiques d'hiver, en Autriche il y a quatre ans, le satellite « Telstar » ne pouvait relayer sans interruption que pendant onze minutes.

Photo Photopress Grenoble

certain qu'une partie de ces échanges se feront ensuite par l'intermédiaire des satellites.

Ce serait donc là un premier pas vers la solution des problèmes posés par la diffusion directe par satellite. Du moins aurait-on pris l'habitude de coopérer et aurait-on expérimenté quelques formules de collaboration, telles que la planification et la production en commun d'une série d'émissions. Par ailleurs, cette coopération permettrait de débattre de problèmes aussi ardues que le droit des artistes, interprètes ou exécutants et le droit d'auteur.

C'est bien en s'attaquant à des

problèmes de ce genre que l'Unesco ou d'autres organisations compétentes pourraient ouvrir la voie à la diffusion directe par satellite de programmes culturels.

La Table Ronde sur le régime juridique des communications par satellite, qui s'est tenue à Buenos Aires en 1964, a conclu qu'une extension de la Convention du droit d'auteur actuellement en vigueur fournirait une protection suffisante.

La question du droit des artistes et exécutants est plus complexe et donnera lieu, à l'ère des satellites, à des problèmes plus difficiles à résoudre et qui nécessiteront très certainement

le réexamen de la Convention de Berne, révisée à Rome en 1961 et à Stockholm en 1967.

Quand on aura précisé quelles modifications, additions ou substitutions devraient être apportées à ces conventions, les organismes compétents pourront préparer de nouveaux instruments internationaux et les porter à l'attention des gouvernements.

Quoi qu'il en soit, ces études et l'élaboration d'accords de ce genre seront plus aisées que la résolution des problèmes de contrôle et d'organisation, condition sine qua non de la diffusion directe. Et pourtant, il faudra bien s'y attaquer le moment venu.

# LE MONDE QUE NOUS ESPÉRONS

par *Maria Christina Costa Diaz*

**P**AR « Le Monde que nous espérons », j'entends non seulement le monde qu'espère la génération actuelle à laquelle j'appartiens, mais aussi le monde qu'attendent les générations à venir, car l'aspiration vers un monde meilleur ne se limite pas à l'espace d'une vie humaine, bref laps de temps presque inexistant au regard de l'éternité.

Le monde que nous espérons devra donc signifier, entre autres choses :

**Le triomphe d'une paix définitive** : plus de guerres entre les nations ou les groupes de nations ; plus de pays expansionnistes qui, de par leur supériorité matérielle, militaire ou économique, puissent se permettre des abus ou des violations au détriment des pays les plus faibles ; grâce à un climat nouveau, plus de discordes internationales qui troublent la paix intérieure de chaque pays ; plus de classes sociales opposées les unes aux autres dans une lutte constante ; mais en revanche des normes claires et justes permettant de régler les relations internationales, en tenant toujours compte des droits des peuples. Une paix définitive, mais sans crainte ni oppression.

**L'Union et la solidarité entre tous les hommes** : sans opposition révoltante entre ceux qui gagnent des millions et ceux qui n'ont même pas de quoi nourrir décentement leur famille. Dans une réalité sociale qui fera disparaître à jamais le spectacle des indigents qui demandent l'aumône dans les rues, alors que ce dont ils ont besoin, eux qui sont nos égaux, c'est de travail, c'est qu'on leur offre des possibilités d'améliorer leur sort et qu'on leur donne confiance en eux-mêmes.

Ce serait un grand soulagement que de ne plus rencontrer d'enfants en guenilles vendant des lacets ou des crayons dans les autobus — alors que ce sont leurs parents qui devraient travailler — et de voir disparaître les égoïstes et les avarés qui, par leur seule existence, ôtent le pain de la bouche à de nombreux êtres humains.

**L'éducation et l'instruction dispensées universellement** de sorte que les lumières du savoir dissipent les ombres de l'analphabétisme. Mettre l'éducation

au service du peuple, en dépassant le stade d'une éducation théorique plus ou moins coupée de la vie, et l'appareil culturel de la société à la disposition de l'ensemble du corps social.

Il importe d'orienter l'éducation de telle sorte qu'elle prépare à la vie, de dispenser un enseignement dont les racines plongent dans la vie elle-même et fasse leur place aux problèmes fondamentaux d'une époque historique. A cet égard, il convient de développer l'enseignement industriel et agricole, d'encourager la recherche scientifique et technologique.

En d'autres termes, il ne s'agit pas de fabriquer — ou plutôt de déformer — sur mesure des gens dont les compétences professionnelles ne serviraient qu'à défendre les privilèges et les privilégiés ; il faut au contraire que la formation professionnelle ait pour objet le service de toute la société. Le livre est l'élément qui permet le mieux à l'homme de se dépasser : il satisfait la soif infinie de connaissances et rend possible un dialogue intellectuel que rien ne peut remplacer ; il assure la continuité de l'histoire et de la culture, patrimoine collectif, héritage dynamique, quintessence de l'âme d'un peuple, qu'il appartient à tous, de conserver, de défendre et de stimuler.

C'est grâce au livre que l'homme peut se former et cultiver son esprit. Il est indispensable de donner une éducation et une formation civique à tous les hommes pour qu'ils soient à même de prendre des décisions en toute liberté, sans être déçus ni lésés dans leurs aspirations.

**L'étude considérée comme une des bases fondamentales de la vie**, de sorte qu'après avoir appris à lire et à écrire, tous les hommes puissent en tirer profit et utiliser leurs connaissances dans la société et plus particulièrement dans leur travail.

**La promotion de la science et de la technique**, signe des temps présents et futurs, qui amènera l'homme à explorer les espaces infinis et permettra à l'intelligence humaine, insatiable dans sa soif de connaissances, de s'approfondir et de s'élargir.

Clemente Estable, homme de science de l'Uruguay, a dit, le 3 octobre 1960, devant la Chambre des députés de son pays, qui s'était réunie pour lui rendre hommage : « A notre époque, où même l'Astronomie, chose stupéfiante, s'est transformée en une science expérimentale, avec tous les satellites et les planètes artificielles, la recherche scientifique est devenue absolument nécessaire, et tout ce qu'on y investira aura une grande importance pour la démocratie. »

Les chemins de la science et de la technique mènent au royaume de l'énergie, de la lumière et de la vitesse. Il faut stimuler l'activité de l'esprit humain, qui se traduit par les spéculations de la pensée pure ou appliquée (et nous sommes là dans le domaine de la philosophie ou des sciences) ou par la matérialisation de l'idée de beauté (et nous entrons dans le domaine de l'art, que ce soit la sculpture ou la peinture, la musique ou la littérature).

Et il importe que la vie soit pénétrée, d'art, c'est-à-dire que l'esprit l'emporte sur la matière.

**L'augmentation de la production, et l'abondance qui en résulte**, grâce au travail obligatoire, dont les résultats seront plus marquants dans les secteurs productifs : grâce à la planification et à la rationalisation de la production ; grâce à l'apport de la technique et au développement économique. Ce qui signifiera : l'abondance ; une alimentation suffisante et pas de sous-consommation ; une répartition équitable du revenu national ; la baisse des indices de mortalité ; la prévention et la guérison des maladies ; une descendance plus saine.

**Le travail conçu comme une des lois de la vie**, conformément aux principes suivants : l'obligation de travailler pour tous ceux qui sont mentalement et physiquement aptes à le faire ; une journée de travail normale qui permette à chacun de satisfaire ses aspirations raisonnables et légitimes ; l'élimination des parasites sociaux — le travail étant obligatoire et chacun pouvant et devant vivre de ses propres moyens et non de l'effort et du sacrifice des autres.

*En Uruguay, un programme régulier de télévision « Questions humaines » est entièrement consacré aux thèmes étudiés par « Le Courrier de l'Unesco ». L'année dernière, M. Eduardo Adrian, directeur du programme, et les éditions Lqsada de Montevideo ont organisé un concours national pour les étudiants des écoles secondaires sur « Le monde que nous espérons ». Nous sommes heureux de publier ici le texte de Maria-Christina Costa Diaz, 16 ans, élève du Sacré Cœur de Montevideo, lauréate du concours. Elle a gagné une collection de 30 ouvrages, et un abonnement de trois ans au « Courrier de l'Unesco ». Sur notre photo, M.-C. Costa Diaz, Salvador Valle (second prix, à sa gauche) et Juan Carlos Mondragon (troisième prix).*



**La Terre libérée du crime.** Purifier l'esprit des hommes pour qu'ils ne conçoivent plus de crimes, et ce, par des campagnes sérieuses d'éducation et de rééducation à la fois sur les plans social, moral, psychologique et professionnel. Créer les conditions économiques et sociales qui permettront d'éliminer la criminalité en s'attaquant à ses profondes racines socio-économiques.

Edicter des lois humaines et sociales, conformes aux recommandations les plus avancées adoptées lors des congrès internationaux de techniciens et d'experts, en tenant compte surtout du fait que les prisons doivent être des centres non pas de torture et de vengeance, mais de rééducation, de récupération et de travail. Et, parallèlement, empêcher que des criminels puissent, grâce au trafic d'influence, se mettre à l'abri de la loi.

**Un logement décent pour tous.** Le « droit à un toit » est fondamental et imprescriptible et l'Etat doit l'assurer. C'est un des moyens de sauvegarder la dignité du citoyen.

**La disparition de l'exploitation de l'homme par l'homme,** terrible tare qui persiste encore sous des formes diverses et voilées : tous les hommes considérés comme égaux, sans exploités ni exploités ; les forces sociales du travail mises au service de l'intérêt général et créant des richesses au bénéfice de tous ; développement d'une nouvelle mentalité, l'homme devant être pour l'homme non pas un loup mais un frère et un ami, prêt à soutenir et aider son prochain.

Ainsi on éveillera le sentiment puissant de la solidarité, émoussé par le jeu de la concurrence où le plus fort s'impose.

**Le triomphe des droits dits fondamentaux.** Je n'évoquerai que l'un d'eux, la liberté, qui implique la possibilité pour les hommes, en ce qui concerne les conditions institutionnelles et matérielles, de réaliser leur vocation et de développer leur personnalité et, de plus, en ce qui concerne l'expression et la communication de la pensée, le droit de se réunir entre eux et de se grouper en corps de métiers,

la liberté de professer toutes idées politiques, philosophiques, morales et religieuses, de choisir et d'exercer une profession et un métier, d'opter pour telle ou telle spécialisation ouvrière, scientifique et culturelle.

Liberté de travail, certes, mais aussi, pour l'homme, le droit au travail, à un travail honnête, où il ne soit pas exploité, et le devoir, pour l'Etat, de le lui assurer. Une liberté, en somme, non entravée par des barrières économiques, sociales ou politiques.

**L'application concrète des valeurs morales :** que la morale inspire les pensées et les actes de l'homme, que soient respectées des règles morales, dictées et admises par tous, que les actes et les pensées de l'homme soient guidés par des mobiles dignes.

**Le triomphe de la justice** qui permettra de donner à chacun ce dont il a besoin, de le stimuler dans son effort, d'éliminer l'oppression et l'existence de privilégiés qui se placent au-dessus de la loi

**La concrétisation de l'idée d'égalité,** car tous doivent avoir les mêmes droits et les mêmes devoirs, ainsi que d'égales possibilités économiques, sociales, politiques, culturelles et professionnelles.

**L'épanouissement de la vérité et de la sincérité :** que le cœur de l'homme soit franc et sans détours, que la pureté soit la marque de ses intentions et de ses actes, ce qui signifie la fin du mensonge, de l'hypocrisie, de la dissimulation.

**Des gouvernants dignes de peuples ayant atteint la majorité civique :** probes, loyaux, honnêtes, au service de l'intérêt général, ni corrompus, ni corrupteurs, ni vénaux ; qui ne s'enrichissent pas du fait de leurs fonctions et qui ne trahissent pas leur peuple.

Que la politique soit animée par le sens moral, qu'elle serve de guide et d'orientation au citoyen, que l'argent ou les faveurs ne servent pas à suborner ou à acheter les consciences, en un mot que la politique soit élaborée par des esprits mûrs et éclairés — et non par des ignorants.

**La disparition définitive des colonies qui, malheureusement, existent**

**encore et l'admission de leurs habitants dans le concert des peuples libres.** Les colonies sont, au siècle des fusées spatiales, de l'atome et de l'énergie thermonucléaire, une tache qu'il faut effacer de la planète.

Nous autres Uruguayens, nous sommes libérés de l'Espagne tardivement en 1825. C'est une honte pour le genre humain qu'il existe encore de nos jours des colonies sur notre Terre !

Le monde que nous espérons, nous autres citoyens de la République orientale de l'Uruguay, s'insère dans le cadre général esquissé ci-dessus, qui se situe non dans un avenir immédiat, mais dans un avenir indéterminé, qui répond à nos aspirations et à nos désirs mais présente également ses caractéristiques particulières

La réalité que nous espérons pour notre Uruguay, ainsi que pour les autres pays de l'Amérique latine, a pour préalables une meilleure utilisation et une redistribution des terres, pour qu'elles soient au service de la société et qu'elles soient exploitées conformément à une planification adéquate et en utilisant les progrès de la technique ; la création d'emplois, seul moyen de combattre efficacement le chômage, l'orientation du commerce et de l'industrie en tenant compte des besoins nationaux ; le rajeunissement de la législation nationale dans ses différentes branches, en l'adaptant aux modalités actuelles, au rythme et aux exigences de notre époque ; l'extension de l'éducation et de l'enseignement à tous, en accordant la priorité aux régions de l'intérieur, en menant une campagne d'alphabétisation et en intensifiant les plans de constructions scolaires et, pour ce qui est des études supérieures, en développant l'enseignement agricole, industriel et technologique ; la réorganisation de tous les services publics, pour empêcher la répartition irrationnelle des cadres, des techniciens, des employés et des ouvriers, de façon à utiliser au mieux leurs connaissances et leurs aptitudes : ingénieurs agronomes et techniciens agraires, par exemple, dans les écoles d'agriculture de l'intérieur du pays et non pas dans les bureaux de la capitale.

**CES MAISONS SUR PILOTIS** sont les demeures des pêcheurs qui vivent dans les zones du Grand Lac où la crue est la moins forte. Le barrage qui sera construit sur le Tonlé-Sap régularisera le niveau maximum des eaux du lac, dont la profondeur sera accrue en période sèche. Ainsi sera régularisé le rendement de la pêche, jusqu'ici lié à l'ampleur et à la durée des crues.



Photo © Raymond Cauchetier

## L'Unesco crée un modèle mathématique pour dompter le Mékong

*(suite de la page 22)*

terrain et celles qui étaient déjà connues furent soumises à l'analyse de l'ordinateur, toujours dans les deux hypothèses : avec et sans barrage.

Tous les renseignements qui s'y rapportent seront soigneusement conservés parce que, en y apportant les modifications appropriées aux différentes conditions, on pourra les utiliser dans les recherches futures, peut-être pour l'étude de problèmes différents.

Dans les laboratoires de la SOGREA, où fut accompli le travail sur ordinateur, six spécialistes (deux Cambodgiens et six Vietnamiens) ont reçu du PNUD des bourses d'études pour s'entraîner à utiliser le modèle. Des caprices inattendus de la mousson entraînèrent des retards dans la campagne de mesures.

Cependant, en fin 1965, on parvenait pratiquement au terme des trois premières phases. Avec toutes les données essentielles rassemblées à cette époque, il fut ainsi possible d'achever le modèle définitif au début de 1966.

Parvenant au terme de ce programme après sept années, et avec un ensemble de dépenses, dépassant légèrement 1 250 000 dollars, effectuées conjointement par les gouvernements intéressés et le PNUD, il est logique de poser cette question : le projet est-il une réussite et en valait-il la peine ?

Le projet achevé révèle un certain nombre de résultats positifs : dans le plan définitif, le modèle mathématique a permis aux techniciens de trouver la réponse à un grand nombre de questions relatives à l'effet produit par le barrage du Tonlé Sap.

Il est maintenant démontré que l'on pourra contrôler efficacement les eaux de crue (dans une mesure cependant moindre qu'on espérait), mais qu'il faudra opérer avec grand soin pour éviter d'aggraver les effets des crues, principalement au Cambodge.

Si l'on fait le bilan de ce programme, on peut mentionner trois résultats notables :

1. Les spécialistes sont maintenant d'accord sur ce que l'on pourrait attendre du barrage du Tonlé Sap.

2. Le modèle mathématique est un instrument essentiel pour assurer au mieux la maîtrise des eaux. On peut aussi l'utiliser pour des études qui restent à faire sur des sites possibles de barrages dans la partie supérieure du bassin du Mékong, et elle peut permettre l'étude des effets produits sur le delta par la régulation du cours supérieur.

3. De façon à rectifier le modèle, on s'est livré à une étude qui a enrichi les connaissances que l'on possédait sur le delta. Par exemple, la courbe qui définit la capacité des lacs en fonction

du niveau des eaux est maintenant connue avec précision.

Dans une perspective plus large, la réalisation de ce projet a permis d'acquiescer de nouvelles techniques scientifiques qui pourront être utilisées (et le seront) en d'autres parties du monde.

En outre, un important facteur éducatif est venu s'ajouter : un personnel hautement qualifié, venu de ces pays, a reçu une formation d'un niveau élevé dans des laboratoires spécialisés, en des domaines tels que la programmation, l'hydraulique, la mathématique des ordinateurs, la technologie et l'administration.

Finalement, il faut mentionner l'esprit de coopération technique internationale qui ne s'est pas un seul instant démenti tout au cours de la réalisation de ce projet.

Dans une région où il y a des périodes de conflits politiques graves et de relations diplomatiques tendues, à aucun moment il n'a été nécessaire de suspendre ou d'interrompre les travaux du comité.

Ce fait à lui seul a fait pénétrer dans ce projet une atmosphère vivifiante d'optimisme qui, on l'espère, ne disparaîtra pas au cours des projets de développement que la création du modèle mathématique a rendus possibles.

# Nos lecteurs nous écrivent

## L'AMER ENSEIGNEMENT DU TOURISME

Que fait l'Unesco pour préserver les valeurs culturelles qui ne sont pas inscrites dans la pierre ? Vos exposés des plans dévolus au tourisme culturel en Turquie, au Pérou et en Iran, dans votre numéro de décembre 1966, qualifient « d'attractions touristiques » des choses comme les traditions locales, les coutumes, les costumes nationaux, le folklore, etc.

J'étudie la musique folklorique et je vous signale que si le tourisme doit se développer largement au Pérou, le jeune joueur de flûte péruvien, dont vous donnez la photo, n'appartiendra plus, dans quelques années, qu'au passé. Il sera chauffeur de taxi ou bien trainera ses semelles dans les rues de quelque ville du voisinage.

Les « attractions » que vous invoquez ne sont rien d'autre que d'artificiels archaïsmes pour exposition dans les foires annuelles.

Le développement économique ne pourrait-il prendre des formes plus dignes ? Ne pourrait-il, entre autre chose, encourager l'artisanat local au lieu de ce touchatoutisme d'importation ? Un lecteur attentif pourrait mettre en doute votre optimisme relatif à la compréhension internationale. La compréhension internationale est avant tout une « éducation », et dans cette affaire, une éducation de toutes les parties en cause. Mais la masse des touristes ne voyage pas en quête de culture ; pour la plupart, les touristes n'y sont pas préparés et n'en éprouvent pas le besoin. Ils veulent passer leurs vacances dans un endroit « intéressant ». L'habitant du pays visité est pensé uniquement en termes d'argent.

Le résultat, je le crains, est ce que les ethnologistes appellent « échange entre muets ». (Saucisses, films, cartes postales illustrées et chapeaux de paille peuvent être tout aussi bien vendus par des distributeurs automatiques ; et, dans le monde entier, le guide pour touristes n'est guère, hélas ! qu'un phonographe perfectionné). Ce qui a été fait dans ce domaine, et ce que l'on est en train de faire, si j'en juge par vos articles, ce n'est pas un pas vers la compréhension, mais bien la fin, combien affligeante, de toute compréhension !

Bien sûr, ce n'est pas votre faute, pas plus que la mienne ; mais il me semble que ce serait votre travail d'exiger des normes valables pour l'avenir. Si je puis vous poser la question, qu'advient-il des investissements en cause, si le flot des touristes ne se matérialise pas, ou se tarit ? A la vérité, un temple restauré gardera son inappréciable valeur (scientifique ou autre), mais un changement dans l'infrastructure du pays, artificiellement survenu de l'extérieur, demeurera, dépourvu de toute signification. Tout ce qu'on peut espérer, c'est que les autorités, des deux côtés, ne pensent pas exclusivement aux devises étrangères car, enfin, quels buts a-t-on atteints avec les allocations de devises étrangères et

le pullulement des touristes ? Nulle part, tout ceci n'a contribué à faire connaître les études « indigènes » ou à développer valablement la culture autochtone. Le seul résultat, c'est de précipiter sa décomposition, ou d'amoindrir sa vitalité dans tous les domaines. Pour conclure, je vous remercie des qualités d'information de votre revue, et croyez que je suis vos projets avec un vif intérêt.

Leonard Vohs  
Cologne, Rép. Féd. d'Allemagne

## LA MODESTIE DU VRAI SAVANT

Ma contribution à l'étude de l'art de l'Inde et de l'Asie est beaucoup plus modeste que vous ne le donnez à croire dans la note biographique (votre numéro de décembre) qui accompagne mon article sur « L'Art et l'Epopée dans l'Asie du Sud-Est ». L'erreur que vous avez commise vient de ce que je porte le même prénom qu'un autre historien d'art. Mon grand sujet d'études, c'est l'histoire de la peinture indienne, mais les titres que vous avez cités dans la note bibliographique que vous m'avez consacrée ne sont pas ceux de mes ouvrages.

B.N. Goswamy  
Professeur d'Histoire de l'Art  
Université du Pendjab  
Chandigarh, Inde

## L'ALTERNATIF ET LE CONTINU

Dans votre numéro d'octobre 1967, je lis que Faraday aurait inventé la dynamo. Je pense que ce renseignement est erroné ; la dynamo, c'est-à-dire la machine susceptible de fournir du courant continu, a été inventée par un Belge, Zénobe Gramme, qui a vécu à la même époque. Je pense que Faraday s'est spécialement occupé du courant alternatif, mais que la fabrication du courant continu ne peut lui être attribuée, ce qui n'enlève d'ailleurs rien à ses mérites.

Raymond Bertrand  
Bruxelles, Belgique

## LA PEUR DE VIVRE ET LE BRUIT

Votre numéro sur le silence est intéressant ; il reste fort à faire pour obtenir une atténuation du bruit : respect des réglementations, application correcte des procédés d'insonorisation dans les immeubles et particulièrement ceux d'habitation. Un point, cependant, n'a pas été abordé. Il semble, en effet, que les citadins aient un besoin de bruit. Chez eux, ils font marcher leurs transistors de façon ininterrompue et les conversations deviennent pénibles, sinon impossibles. Ces « boîtes à bruit » fonctionnent même lorsque la ménagère est partie faire ses courses, et

la maison est alors vide. Quelle est la raison profonde de ce besoin qui entraîne les gens à transporter leurs transistors partout afin d'avoir du bruit à leur portée, où qu'ils soient ? N'est-ce pas la peur de se retrouver en face de soi, dans le silence ?

Jean Le Tourneau  
Vanves, France

## UN REMARQUABLE EXEMPLE

Professeur de mathématiques dans le plus ancien lycée de Costa Rica et admirateur de votre revue, j'ai décidé, en décembre 1966, de prendre dix abonnements d'un an, avec des fonds ramassés par cent de mes élèves. Au début de l'année scolaire suivante, nous avions déjà en main 30 exemplaires de votre revue, avec lesquels nous avons fait une bibliothèque tournante. A la fin de l'année, chaque élève était en mesure d'emprunter cinq exemplaires différents, chacun pour une période de deux semaines. En 1967, les numéros que vous avez consacrés à l'Afrique et au génie africain (avec l'excellente carte dont il était pourvu), à l'expo 67 et à l'Agenda des populations à venir étaient les favoris de mes jeunes lecteurs. Je pense que l'on pourrait suivre le même système dans des centaines d'écoles secondaires, peut-être avec l'aide des agents locaux pour l'Unesco, afin d'assurer une nouvelle promotion à votre remarquable revue.

Rafael Llubere Zuniga  
San Jose, Costa Rica

## D'INTÉRESSANTES SUGGESTIONS

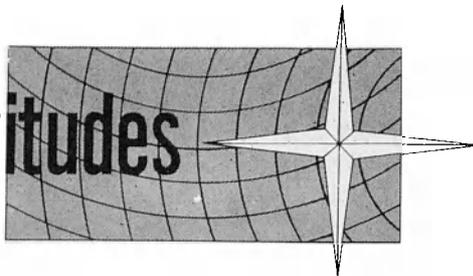
Félicitations pour votre numéro de novembre 1967 consacré à l'URSS. Je voudrais vous demander — sans esprit d'acrimonie ni de systématisation brutale — s'il ne vous serait pas possible de faire un numéro semblable, traitant des mêmes rubriques et avec autant de profondeur, sur les Etats-Unis ?

J'aimerais aussi que l'on rédigeât un troisième numéro d'importance équivalente sur les Etats-Unis d'Europe, mythe ou réalité à venir ! La chrétienté au Moyen Age ; les vues d'Henri IV ; l'Europe du Roi-Soleil, celle de Napoléon, de Charles Quint ou d'Hitler. Visées des uns et des autres, visées actuelles à partir de la CEE.

J'aimerais qu'il y eût dans un numéro un article qui comparât les deux Etats fédératifs : URSS et Etats-Unis, non seulement au point de vue économique, mais sur la façon dont les cinquante Etats, à l'Ouest, et les quinze républiques soviétiques, à l'Est, peuvent s'administrer de façon particulière, et comment ils obéissent aux lois fédérales.

Jean Catherineau,  
Bordeaux, France

# Latitudes et Longitudes



## Des caméras-témoins aux carrefours

Des caméras de télévision placées aux principaux carrefours vont permettre aux experts de la sécurité routière, aux Etats-Unis, de déterminer avec précision les conditions dans lesquelles se produisent les accidents de la circulation. Utilisées tout d'abord à titre expérimental, ces caméras pourront surveiller en permanence le trafic. Les images enregistrées s'effacent automatiquement toutes les 20 secondes. En cas d'accident, toutefois, le bruit du choc déclenche dans la caméra un dispositif qui conserve l'enregistrement visuel de toute la séquence. Un carrefour de Buffalo (Etat de New York) a été ainsi équipé ; le projet prévoit l'installation d'une centaine d'autres caméras sur le réseau routier américain.

## Nouveau venu dans l'espace

L'Australie est le septième pays à avoir placé un satellite artificiel en orbite autour de la terre. Un engin baptisé Wresat, de construction australienne, a été lancé le 29 novembre 1967 de la base de Woomera, au moyen d'une fusée fournie par les Etats-Unis, et avec la collaboration technique du Royaume-Uni. Ce satellite de 45 kg est destiné à recueillir et à transmettre des observations scientifiques relatives aux climats. Les six autres pays qui ont jusqu'ici réussi à mettre des satellites en orbite sont l'U.R.S.S., les Etats-Unis, le Royaume-Uni, la France, l'Italie, le Canada.

## 6 000 spécialistes sur le terrain

Au cours des années 1967 et 1968, plus de 6 000 spécialistes auront participé, dans 113 pays, à l'exécution de projets d'assistance technique financés par le programme des Nations Unies pour le développement, et réalisés avec le concours des institutions spécialisées de l'O.N.U. Le coût de ce programme biennal s'élève à 140 millions de dollars, dont 114 millions pour l'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine.

## Fabrique de protéine

Dans le petit port de pêche de Bua, en Suède, une usine a commencé de produire des concentrés de protéines tirés du poisson. Poudre grise, inodore et insipide, contenant 83 % de protéines, ce concentré est utilisé dans l'alimentation des animaux. Il pourrait être adapté à la consommation humaine afin de remédier aux déficiences alimentaires dans les régions souffrant de malnutrition.

## PAGES EN COULEURS

Nous rappelons à nos lecteurs qu'au cours de cette année ils trouveront dans « Le Courrier de l'Unesco », comme par le passé, 20 pages en couleurs.

## Quand l'eau bat le diamant

Un appareil hydraulique à haute pression est mis au point en Australie pour l'extraction du minerai. Aux essais, on est parvenu à tailler dans du granit dur à la vitesse de 30,5 cm à la seconde, vitesse bien supérieure à celle que permettent les foreuses conventionnelles à diamant. Cette performance est obtenue grâce à un fin jet d'eau à haute pression pouvant atteindre une vitesse de débit de 610 mètres à la seconde. Ce procédé, s'il se généralise, sera non seulement plus rapide mais aussi moins coûteux que le forage au diamant.

## Le Ramayana sur les ondes



« Le bien et le mal », une adaptation du Ramayana hindou (voir le « Courrier de l'Unesco », décembre 1967) par l'écrivain George Ribemont-Dessaignes, sera diffusé par France-Culture (Radiodiffusion télévision française) les 7 et 10 février prochains. La lecture, cependant fragmentaire, du Ramayana, avait fait une impression si vive sur l'esprit de George Ribemont-Dessaignes, il y a plus de quarante ans, qu'il avait commencé à en tirer une tragédie en vers. L'adaptation radiophonique que nous lui devons aujourd'hui témoigne de la durable fascination qu'exerça sur lui le poème de Valmiki : « Dans mon Ramayana, écrit-il, j'ai voulu respecter la haute et belle poésie de l'Univers, cette union qui caractérise les vieilles Indes historiques, et cette vérité essentielle de l'amour à l'égard de la nature, dont les civilisations modernes ont perdu le sens. » Une musique originale de Serge Kaufman, avec l'ensemble instrumental de l'O.R.T.F. sous la direction d'André Girard, accompagne cette version radiophonique du fameux poème hindou.

## En bref...

- La grotte de Jeita, près de Beyrouth (Liban), la plus vaste grotte connue en Asie, est aménagée en salle de concert.
- Le premier observatoire soviétique spécialement destiné à l'étude des comètes est en cours de construction à Kiev.
- Une compagnie d'assurance américaine a constaté que, parmi les jeunes conducteurs d'automobiles, ceux qui ont de bons résultats au collège ou à l'université ont moins d'accidents que ceux qui ont de mauvais résultats scolaires.
- Il y a actuellement en circulation dans le monde 191 millions de véhicules à moteur (56 millions en 1946).

## A LIRE

■ Le couple et la contraception. Collection « Questions posées aux catholiques ». Prix : 9,60 F.

■ La philosophie de Jean-Paul Sartre par René Lafarge. Prix : 15,80 F.

■ Comprendre le structuralisme par J.-B. Fages. Prix : 12,50 F.

Ces trois ouvrages aux Editions Privat, Toulouse.

■ Esthétique et philosophie par Mikel Dufrenne. Prix : 18 F.

■ Etudes d'esthétique par P.-A. Michelis. Prix : 21 F.

■ Les monuments paléo-chrétiens de la Corse par Geneviève Moracchini-Mazel. Prix : 80 F.

Ces trois ouvrages aux Editions Klincksieck, Paris.

■ « La France en Europe et dans le monde »

Tendances, N° 50. Revue bimestrielle. Prix : 4 F. L'abonnement : 20 F. Editions Association pour la diffusion de la pensée française, Paris.

■ Etude intuitive des ensembles. Cours de mathématiques pour l'enseignement des premier et second degrés par M. Dumont, Editions Dunod, Paris. Prix : 10 F.

## COLLECTION UNESCO D'ŒUVRES REPRÉSENTATIVES

### Série Caucase

■ Comédies par Mirza Fath - Ali Akhundov. Traduit de l'azerbaïdjanais par Louis Babin. Préface du Pr. Kasimzade Fejzulla Samed Oglu. Editions Gallimard, Paris. Prix : 20 F.

### Série Européenne

■ Chansonnier des Preux Albanais. Introduction de Zihni Sako. Directeur de l'Institut de Folklore de Tirana. Editions Maisonneuve et Larose, Paris. Prix : 15 F.

Pour les livres ci-dessus, adressez-vous à votre libraire. Ne pas passer de commandes à l'Unesco.

Accès à l'enseignement supérieur du point de vue de l'origine sociale, économique et culturelle des étudiants.

Accès à l'enseignement supérieur du point de vue des besoins actuels et prévisibles du développement de la collectivité.

Document descriptif d'information sur l'accès à l'enseignement supérieur en Europe.

(Ces trois volumes, publiés par l'Unesco, ne sont pas mis en vente. Les bibliothèques d'universités et d'institutions spécialisées peuvent s'adresser à l'Unesco, Division de l'enseignement supérieur, Paris.)

## Une nouvelle édition

# ÉTUDES A L'ÉTRANGER et cours de vacances

Vol. XVII, 1968-1969, 1969-1970

BOURSES ET ÉCHANGES

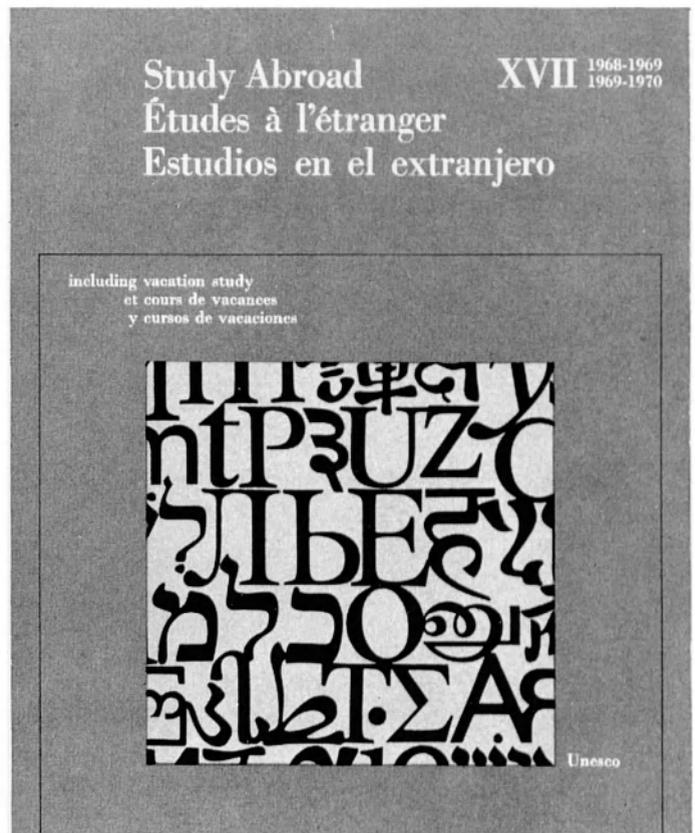
INTERNATIONAUX

■ **Facilités pour étudier à l'étranger.** — La 17<sup>e</sup> édition de ce répertoire connu dans le monde entier donne des renseignements sur quelque 215.000 bourses d'études ainsi que sur d'autres formes d'aide permettant de voyager et d'étudier à l'étranger. Cette édition couvre les années universitaires 1967-68, 1968-69, 1969-70.

■ **Comment voyager** dans presque tous les pays du monde et faire à peu près tous les genres d'études souhaités.

■ **Comment faire de courts stages d'études** de caractère international, en particulier ceux qui comportent des cours de vacances au niveau universitaire.

*Une nouvelle section, ajoutée à l'ouvrage : vacances studieuses à l'étranger, remplace la brochure qui était publiée séparément depuis 1948 sous le titre : vacances à l'étranger : cours et voyages d'études, chantiers internationaux.*



Trilingue : anglais, français, espagnol. 683 p.  
Prix : 17,50 F \$ 5.00 25 /-

## Pour vous abonner, vous réabonner et commander d'autres publications de l'Unesco

Vous pouvez commander les publications de l'Unesco chez tous les libraires ou en vous adressant directement à l'agent général (voir liste ci-dessous). Vous pouvez vous procurer, sur simple demande, les noms des agents généraux non inclus dans la liste. Les paiements peuvent être effectués dans la monnaie du pays. Les prix de l'abonnement annuel au « COURRIER DE L'UNESCO » sont mentionnés entre parenthèses, après les adresses des agents.

★

**ALBANIE.** N. Sh. Botimeve, Naim Frasheri, Tirana. — **ALGÉRIE.** Institut Pédagogique National, 11, rue Ali-Haddad, Alger. — **ALLEMAGNE.** Toutes les publications : R. Oldenbourg Verlag, Unesco-Vertrieb für Deutschland, Rosenheimerstrasse 145, Munich 8. Unesco Kurier (Edition allemande seulement) Bahrenfelder Chaussee 160, Hamburg-Bahrenfeld, CCP 276650. (DM 12). — **AUTRICHE.** Verlag Georg Fromme et C<sup>o</sup> Spengergasse 39, Vienne V. ( ). — **BELGIQUE.** Toutes les publications : Editions « Labor », 342, rue Royale, Bruxelles 3. Standaard. Wetenschappelijke Uitgeverij, Belgiëlei 147, Antwerpen 1. Seulement pour « le Courrier » (170 FB) et les diapositives (488 FB) : Louis de Lannoy, 112, rue du Trône, Bruxelles 5. CCP 3 380.00. — **BRÉSIL.** Librairie de la Fundação Getulio Vargas, 186, Praia de Botafogo, Caixa Postal 4081-ZC-05. Rio de Janeiro. ( ). — **BULGARIE.** Raznoiznos 1, Tzar Assen, Sofia. — **CAMBODGE.** Librairie Albert Portail, 14, avenue Bouilloche, Phnom Penh. — **CAMÉROUN.** Papeterie Moderne, Maller & Cie, B. P. 495, Yaoundé. — **CANADA.** Imprimeur de la Reine, Ottawa, Ont. (§ 4.00). — **CHILI.** Toutes les publications : Editorial Universitaria S.A., Avenida B. O'Higgins 1058, casilla 10220, Santiago. « Le Courrier » seulement : Comisión Nacional de la Unesco en Chile, Mac-Iver 764. dpto. 63,3 piso, Santiago (E<sup>o</sup>). — **REP. DEM. DU CONGO.** La Librairie, Institut politique congolais. B. P. 23-07, Kinshasa. — **COTE-D'IVOIRE.** Centre d'Édition et de Diffusion Africaines. Boîte Postale 4541, Abidjan-Plateau. — **DANEMARK.** Ejnar Munksgaard A/S, 47 Prags Boulevard, Copenhagen 5 (D. Kr. 20). — **ESPAGNE.** Toutes les publications : Librería Científica Medinaceli, Duque de Medinaceli 4, Madrid, 14. Pour « le Courrier de l'Unesco » : Ediciones Iberoamericanas, S.A., calle de Oñate 15 Madrid.

(Pts 180). Sous-agent « le Courrier ». Ediciones Liber, Apartado de correos, 17, Ondárroa (Vizcaya). — **ÉTATS-UNIS.** Unesco Publications Center, 317 East 34th Street, New York N.Y. 10016 (§ 5). — **FINLANDE.** Akateeminen Kirjakauppa, 2, Keskuskatu, Helsinki. (Fmk 10,30). — **FRANCE.** Librairie Unesco, Place de Fontenoy, Paris. C.C.P. 12.598-48. (F. 12). — **GRÈCE.** Librairie H. Kauffmann, 28, rue du Stade, Athènes — Librairie Eleftheroudakis, Nikkis, 4, Athènes. — **HAÏTI.** Librairie « A la Caravelle », 36, rue Roux, B.P. 111, Port-au-Prince. — **HONGRIE.** Akademiai Könyvesbolt, Váci U 22, Budapest V., A.K.V. Könyvtársok Boltja, Budapest VI. Népkoztársaság U. 16. — **ILE MAURICE.** Nalanda Co. Ltd., 30, Bourbon Str. Port-Louis. — **INDE.** Orient Longmans Ltd. : 17 Chittaranjan Avenue, Calcutta 13. Ballard Estate Chamber, Nicol Rd, Bombay 1, 36a. Mount Road, Madras 2. Kanson House, 1/24 Asaf Ali Road, P.O. Box 386, Nouvelle-Delhi. (R. 13 50). — **IRAN.** Commission nationale iranienne pour l'Unesco, avenue du Musée, Téhéran. — **IRLANDE.** The National Press, 2 Wellington Road, Ballsbridge, Dublin 4 ( ). — **ISRAËL.** Emanuel Brown, formerly Blumstein's Bookstore : 35, Allenby Road and 48, Nahlat Benjamin Street, Tel-Aviv. ( ). — **ITALIE.** Toutes les publications : Libreria Commissionaria Sansoni, via Lamarmora, 45. Casella Postale 552, 50121 Florence ( ). et, sauf pour les périodiques : Bologne : Libreria Zanichelli, Piazza Galvani 1/h. Milan : Hoepli, via Ulrico Hoepli, 5. Rome : Libreria Internazionale Rizzoli Galleria Colonna, Largo Chigi. Turin : Librairie Française, Piazza Castello 9. — **JAPON.** Maruzen Co Ltd. 6, Tori-Nichome, Nihonbashi, P.O. Box 605 Tokyo Central, Tokyo ( ). — **LIBAN.** Librairie Antoine, A. Naufal et Frères, B. P. 656, Beyrouth. — **LUXEMBOURG.** Librairie Paul Bruck, 22, Grand'Rue, Luxembourg. (170 F. L.). — **MADAGASCAR.** Toutes les publications : Commission nationale de la République malgache. Ministère de l'Éducation nationale, Tananarive. « Le Courrier » seulement : Service des œuvres post et péri-scolaires, Ministère de l'Éducation nationale, Tananarive. — **MAROC.** Librairie « Aux belles images », 281, avenue Mohammed-V, Rabat. CCP 68-74. « Courrier de l'Unesco » : Pour les membres du corps enseignant : Commission nationale marocaine pour l'Unesco, 20 Zenkat Mourabidine, Rabat (C.C.P. 324.45). — **MARTINIQUE.** Librairie J. Bocage, rue Lavoisier. B.P.

208, Fort-de-France. ( ) — **MEXIQUE.** Editoria Hermes Ignacio Maris cal 41, Mexico D. F., Mexique (Ps. 30). — **MONACO.** British Library, 30, bld des Moulins, Monte-Carlo ( ). — **MOZAMBIQUE.** Salema & Carvalho Ltda, Caixa Postal 192, Beira. — **NORVÈGE.** Toutes les publications : A.S. Bokhjornet, Akersgt 41 Oslo 1. Pour « le Courrier » seulement : A.S. Narvesens, Litteraturjeneste Box 6125 Oslo 6 ( ). — **NOUVELLE-CALÉDONIE.** Reprex. Av. de la Victoire, Immeuble Paimbouc Nouméa ( ). — **PAYS-BAS.** N.V. Martinus Nijhoff Lange Voorhout 9. La Haye (fl. 10). — **POLOGNE.** Toutes les publications : ORWN PAN. Palac Kultury, Varsovie. Pour les périodiques seulement : « RUSH » ul. Wronia 23 Varsovie 10 ( ). — **PORTUGAL.** Dias & Andrade Lda, Livraria Portugal, Rua do Carmo, 70, Lisbonne. — **RÉPUBLIQUE ARABE UNIE.** Librairie Kasr El Nil 3, rue Kasr El Nil, Le Caire, Sous-agent : la Renaissance d'Égypte, 9 Tr. Adly Pasha, Le Caire. — **ROUMANIE.** Cartimex, 3, rue du 13 Décembre P.O.B. 134-135, Bucarest. — **ROYAUME-UNI.** H.M. Stationery Office. P.O. Box 569, Londres S.E.1. (20/-). — **SÉNÉGAL.** La Maison du livre, 13, av. Roume, B.P. 20-60, Dakar. — **SUÈDE.** Toutes les publications : A/B C.E. Fritzes, Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Stockholm, 16. Pour « le Courrier » seulement : The United Association of Sweden. Vasagatan 15-17, Stockholm, C. ( ). — **SUISSE.** Toutes les publications : Europa Verlag, 5, Ramistrasse, Zurich. C.C.P. Zurich VIII 23383. Payot, 6, rue Grenus 1211 Genève, 11 C.C.P. 1-236. Pour « le Courrier » seulement : Georges Losmaz, 1, rue des Vieux-Grenadiers, Genève, C.C.P. 1-4811 (FS. 12) — **SYRIE.** Librairie internationale Avicenne B. P. 2-456, Damas. **TCHÉCOSLOVAQUIE.** S.N.T.L., Spalena 51, Prague 2. (Exposition permanente) : Zahradnicki Literatura, Bilkova, 4, Prague 1. — **TUNISIE.** Société tunisienne de diffusion, 5, avenue de Carthage, Tunis. — **TURQUIE.** Librairie Hachette, 469, Istiklal Caddesi, Beyoglu, Istanbul. **U.R.S.S.** Mezhdunarodnaja Kniga, Moscou, G-200. — **URUGUAY.** Editorial Losada Uruguayaya, S.A. Colonia 1060, Montevideo. — **VIETNAM.** Librairie Papeterie Xuan Thu, 185-193, rue Tu-Do, B.P. 283, Saigon. — **YOUgoslavIE.** Jugoslovenska-Knjiga, Terazije 27, Belgrade. Naprijed, Trg, Republike 17, Zagreb. Drzavna Laluzba Slovenije Mestni Trg. 26. Ljubljana.



Photo © Raymond Cauchetier

## **UN ORDINATEUR ÉLECTRONIQUE POUR REMODELER LE MÉKONG**

Jusqu'ici, les hommes n'avaient pas cherché à dompter les caprices du Mékong, l'un des plus grands fleuves du monde (4 200 km), dont le régime conditionne l'économie de vastes régions du sud-est asiatique. L'aménagement de son bassin inférieur, qui intéresse quatre pays (Cambodge, Laos, Thaïlande et République du Viet-Nam), n'est pas possible sans l'aide internationale. Depuis sept ans, l'Unesco et le Programme des Nations Unies pour le développement travaillent avec les pays intéressés pour arriver à domestiquer le cours inférieur du Mékong grâce à un projet sans précédent qui prévoit la création d'un modèle mathématique (voir notre article en page 17).