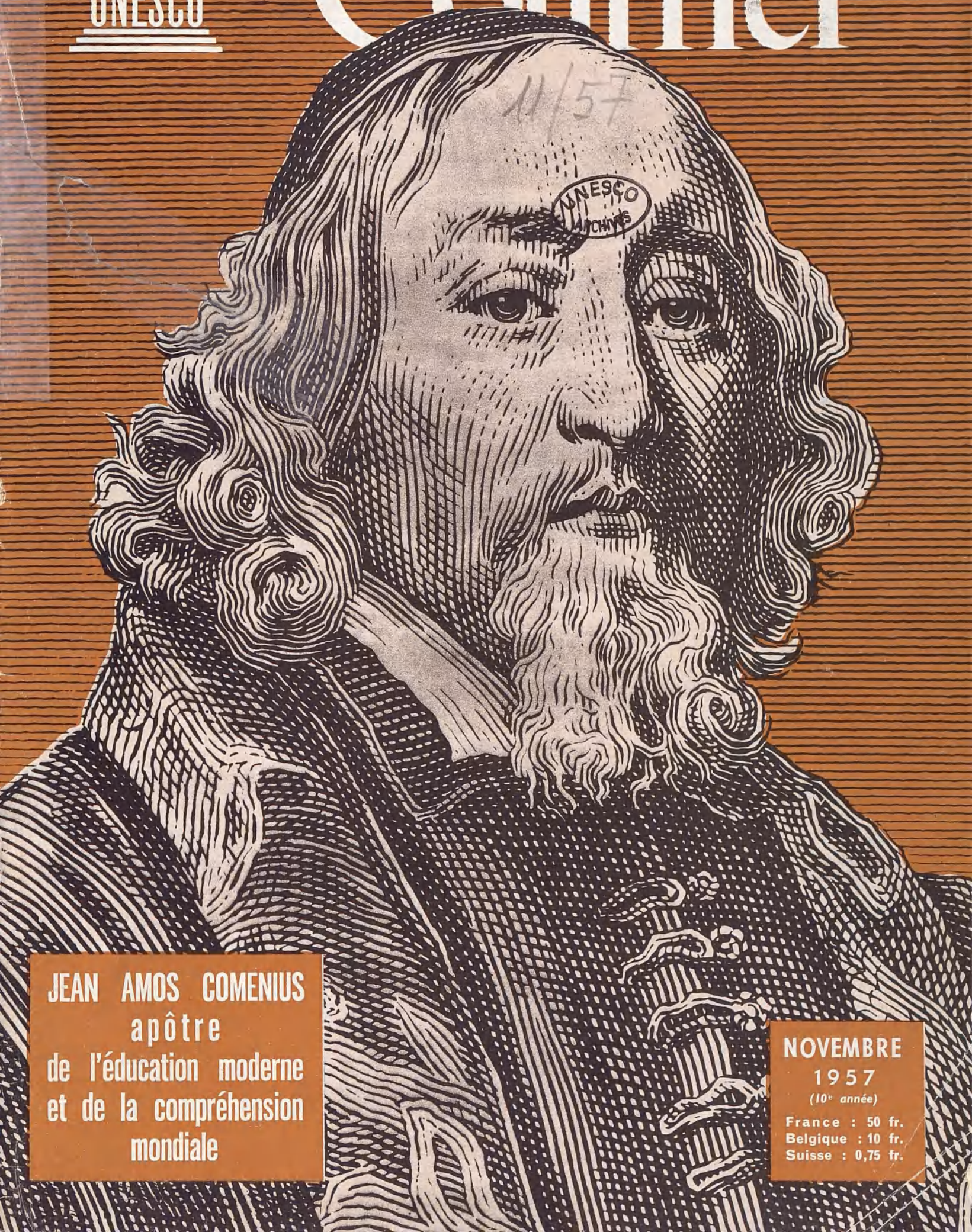
UNE FENÊTRE OUVERTE SUR LE MONDE

Le Courrier

UNESCO

11/57

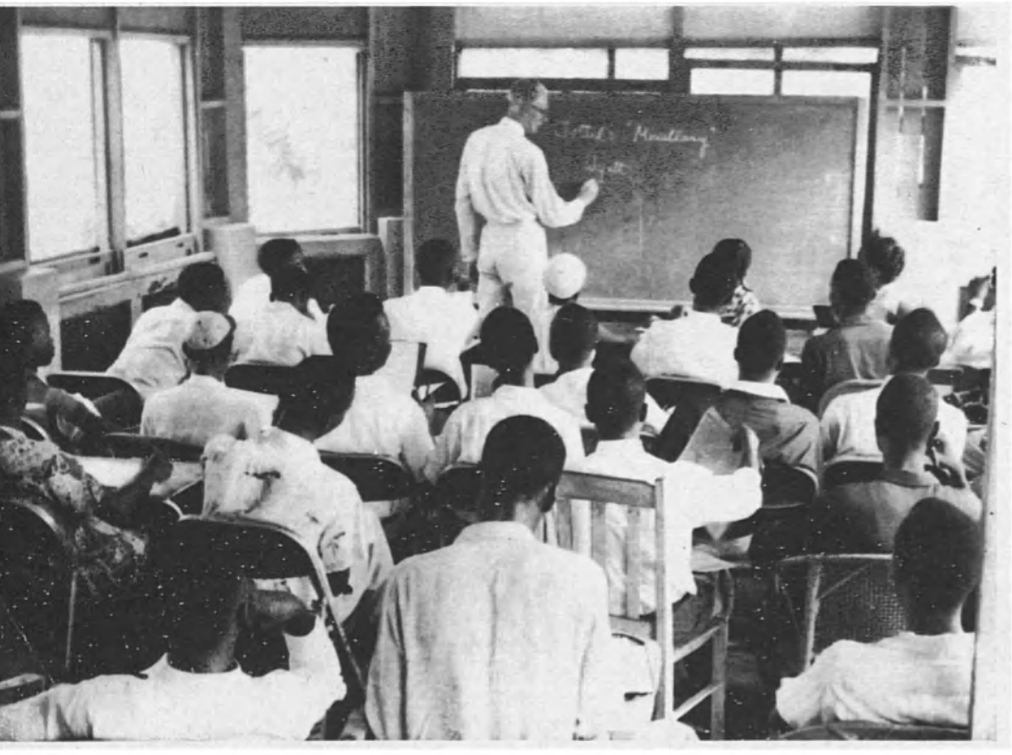
UNESCO ARCHIVES



JEAN AMOS COMENIUS apôtre de l'éducation moderne et de la compréhension mondiale

NOVEMBRE
1957
(10e année)
France : 50 fr.
Belgique : 10 fr.
Suisse : 0,75 fr.

Photos Unesco, par Eric Schwab



ÉCOLE DE LA BROUSSE AU LIBÉRIA

Le village de Klay est situé à quarante-huit kilomètres à l'ouest de Monrovia — la capitale du Libéria — mais il faut deux heures à une jeep pour parcourir ces quarante-huit kilomètres de pistes. Klay évalue modestement sa population à « deux cent cinquante huttes »; c'est pourtant le chef-lieu d'un district où se déroule une lente révolution. Depuis 1952, une mission dirigée conjointement par l'Unesco et le Libéria y possède son quartier général : il s'agit d'introduire les méthodes de l'éducation de base — enseignement de l'hygiène, de l'agriculture, de la lecture et de l'écriture, des arts ménagers, de la couture et de l'artisanat — jusque dans les villages reculés de la forêt. Ci-dessus, deux membres du Centre de Klay discutent de la construction d'une école avec les gens d'un de ces villages, appelé Godi. L'assistance technique de l'Unesco a procuré en outre au Libéria des professeurs pour former le noyau de la Faculté des Sciences de Monrovia; elle a permis aussi d'organiser un programme d'instruction à l'intention des futurs maîtres, dont font partie les étudiants représentés sur la photo de gauche. (Voir en page 27.)

Le Courrier

NOVEMBRE 1957 N° 11
10e ANNÉE

SOMMAIRE

PAGES

3 **L'ANCÊTRE SPIRITUEL DE L'UNESCO,**
éditorial, par Jean Thomas.

4 **COMENIUS, APÔTRE DE L'ÉDUCATION**
moderne, par Mme M. Rabecq.

16 **LA MUSIQUE ORIENTALE**
peut être comprise par tous, par Yehudi Menuhin.

17 **1.200 SAVANTS ONT EXPLORÉ**
tous les aspects de la nature.

20 **LA CONQUÊTE DE L'ESPACE COSMIQUE**
(1) **UN SAVANT SOVIÉTIQUE VOUS PARLE DU " SPOUTNIK ",**
par K. Stanioukovitch.

22 (2) **LE PROBLÈME DE L'ASTRONAUTIQUE**
par Arthur Clark.

27 **QUATRE VILLAGES**
une expérience Unesco au Liberia, par A. Shaw.

30 **L'ÉTRANGE LANGAGE SIFFLÉ**
des Iles Canaries, par André Classe.

34 **LATITUDES ET LONGITUDES**
nouvelles de l'Unesco et d'ailleurs.

★

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

Bureaux de la Rédaction :
Unesco, 19, avenue Kléber, Paris-16e, France

Directeur-Rédacteur en Chef :
Sandy Koffler

Secrétaires de rédaction :
Edition française : Alexandre Leventis
Edition anglaise : Ronald Fenton
Edition espagnole : Jorge Carrera Andrade
Edition russe : Veniamin Matchavariani

Maquettiste :
Robert Jacquemin

★

Sauf mention spéciale de copyright, les articles et documents paraissant dans ce numéro peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés de la mention : Reproduit du « Courrier de l'Unesco ». Les articles ne doivent pas être reproduits sans leur signature.

Les manuscrits non sollicités peuvent être retournés à condition d'être accompagnés d'un coupon-réponse international.

Les articles paraissant dans le « Courrier de l'Unesco » expriment l'opinion de leurs auteurs, non pas nécessairement celles de l'Unesco ou de la Rédaction.

Abonnement annuel au « Courrier de l'Unesco » : 500 frs fr.; 100 frs belges; 6,50 frs suisses; 10/-; $3.00 par mandat C.C.P. Paris 12598-48, Librairie Unesco, 19, avenue Kléber, PARIS. MC 57-1-118 F

NOTRE COUVERTURE

Hommage de l'Unesco à Jean Amos Comenius (1592-1670). Voir l'éditorial ci-dessous et l'article pages 4 à 15. Portrait par Max Svabinsky.

L'ANCÊTRE SPIRITUEL DE L'UNESCO

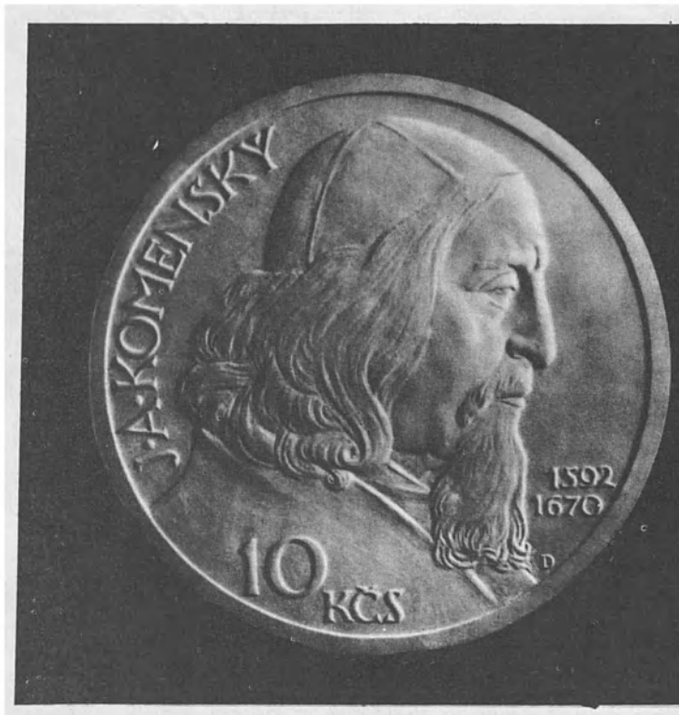
Lorsque, au mois de novembre 1956, dans la capitale de l'Inde, la délégation tchécoslovaque à la neuvième session de la Conférence générale de l'Unesco eut proposé que l'Organisation s'associât par la publication d'un recueil d'œuvres choisies de Jean Amos Comenius à la célébration du trois centième anniversaire des *Opera didactica omnia,* c'est à l'unanimité que cette résolution fut votée par la Conférence générale, en session plénière. Une telle unanimité, rarement obtenue dans les assemblées intergouvernementales, est plus éloquente que tous les commentaires. Elle témoigne de la volonté commune aux soixante-dix-neuf Etats membres de l'Unesco de célébrer, en même temps que la nation tchécoslovaque, cette date mémorable où parut pour la première fois, entre autres ouvrages, cette *Grande Didactique,* où l'on s'accorde à voir aujourd'hui la première expression complète d'une science de l'éducation et le point de départ des théories modernes de l'enseignement.

Pourquoi l'Unesco se devait de participer ainsi à la célébration de cet anniversaire ? Il serait intéressant de relever dans la *Grande Didactique* ou dans la *Pampoedie* telles formules qui pourraient être placées en exergues aux chapitres principaux du programme de l'Unesco. « L'âge de chaque homme est son école, depuis le berceau jusqu'à la tombe », n'est-ce pas le principe de l'éducation permanente, celle des adultes comme celle de la jeunesse ? « Tout d'abord, pour savoir lire et écrire, il faut absolument que tout le monde l'apprenne » pourrait être la devise de la lutte contre l'analphabétisme; « toute la jeunesse des deux sexes doit être envoyée dans des écoles publiques », ce que l'Unesco traduit par le développement universel de l'enseignement primaire gratuit et obligatoire; « il faut que personne ne soit exclu, et moins encore empêché, d'apprendre la sagesse et de former son esprit », c'est le principe de l'égalité d'accès à l'enseignement et à la culture, sans distinction de sexe, de fortune, de croyance ou d'origine sociale. Comenius n'est-il pas allé jusqu'à convenir, dans ce qu'il a appelé le « conseil de la lumière », une organisation internationale pour l'éducation, la science et la culture, lointaine préfiguration de notre Unesco ?

Ces idées, que le grand précurseur répandait, il y a trois cents ans, sur l'Europe attentive n'ont rien perdu de leur force ni de leur efficacité. Si, de nos jours, elles sont communément acceptées, il s'en faut qu'elles soient partout passées dans les faits. Un effort gigantesque, pour lequel tous les peuples doivent unir leurs ressources, reste encore à accomplir pour qu'elles pénètrent enfin les institutions et les hommes dans le monde entier.

C'est parce que le message de Comenius est toujours actuel que l'Unesco, répondant au vœu si opportun de la nation tchécoslovaque, s'efforce de le mieux faire connaître et mieux apprécier. La participation de l'Unesco à cette commémoration a donc le sens d'un hommage de respect et de gratitude envers celui qu'elle reconnaît pour son ancêtre spirituel.

Jean Thomas
Directeur général adjoint de l'Unesco



COMENIUS

apôtre de l'éducation moderne et de la compréhension internationale

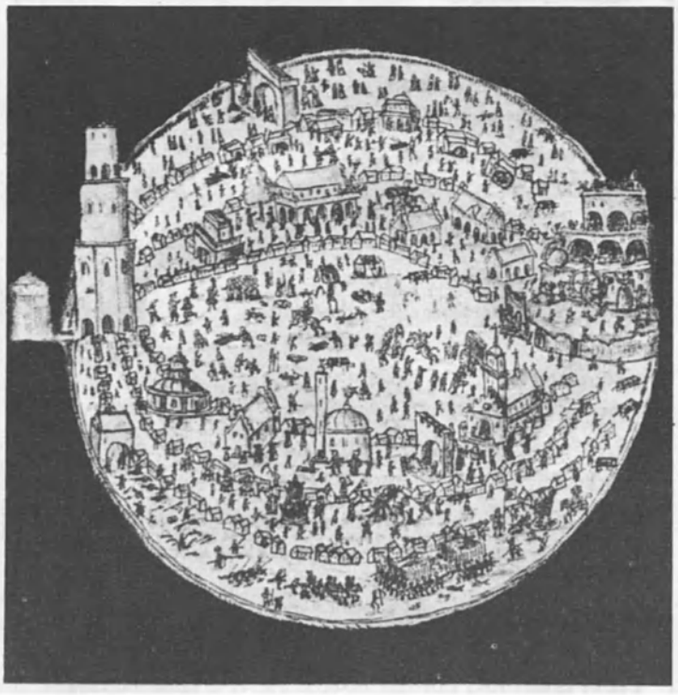
par Marie-Madeleine Rabecq
Conservateur du Musée Pédagogique - Paris

En 1657 paraissait à Amsterdam la première édition complète des œuvres d'un philosophe tchèque, que ses contemporains considéraient comme l'un des meilleurs esprits de son temps : ses écrits devaient influencer tous ceux qui, du XVIIe siècle à nos jours, se sont souciés de pédagogie. Les principes de sa philosophie ont inspiré au cours des âges les grands projets établis en vue de faire régner l'ordre et la paix dans le monde. L'homme, pourtant, reste peu connu jusqu'en 1795, date à laquelle Herder écrit une épître « Ueber den menschenfreundlichen Comenius ». A deux reprises, en 1828, en 1858, Allemands, Anglais, attirent l'attention du public sur la puissante personnalité du père de la pédagogie moderne, mais ce sont là des tentatives sans lendemain. Il faut attendre 1871, date anniversaire de la mort du philosophe, pour qu'un mouvement international de quelque importance suscite la traduction de ses œuvres et la création de « Sociétés Comenius », dont quelques-unes n'eurent d'ailleurs qu'une existence éphémère. Pourtant les coméniologues ne restaient pas inactifs. En 1952 paraissait la première traduction française de la *Grande Didactique* (celle de M. Piobetta) et l'Unesco cinq ans plus tard décidait de célébrer avec éclat le 3e centenaire de la parution du célèbre ouvrage. Des extraits des principales œuvres de Comenius viennent de paraître ; un film fixe a été réalisé ; la revue « Museum » consacre deux pages au musée Comenius d'Uhersky Brod, tandis qu'en Tchécoslovaquie un congrès international réunit les coméniologues du monde entier.

La personnalité même de Comenius, l'importance de son œuvre philosophique et pédagogique, son influence considérable justifient, en effet, les efforts qui sont tentés pour attirer l'attention des spécialistes et du grand public sur une œuvre dont l'intérêt n'est peut-être pas encore épuisé ; œuvre complexe, originale, dont on ne peut comprendre la genèse et la portée si l'on n'a étudié au préalable la biographie du grand homme.

★

La vie et l'œuvre de Comenius sont étroitement liées, de même que sa conception de la morale internationale et ses préceptes religieux sont inséparables de ses réformes pédagogiques. Il naît en mars 1592, en Moravie (dans l'actuelle Tchécoslovaquie). Son père, meunier, appartient à l'Union des Frères moraves, communauté protestante d'origine Hussite. Comenius suit d'abord les cours de l'école paroissiale d'Uhersky Brod. Devenu orphelin, recueilli par sa tante, il quitte Uhersky Brod pour Strasnice, alors en proie aux dévastations de la guerre et il est initié aux travaux manuels suivant la coutume des Frères moraves. Il a déjà seize ans lorsqu'il commence à Prérov ses études secondaires et c'est à Herborn, en Nassau, qu'il fait ses études supérieures, sous la direction de deux professeurs remarquables : Jean Fischer et Jean-Henri Alsted. Les événements marquants de cette première partie de sa vie, que l'on peut considérer comme celle de sa formation intellectuelle, auront une influence décisive sur ses conceptions philosophiques et éducatives. Il empruntera aux Frères moraves le sens profond de la religiosité, de la dignité du travail et de l'aide mutuelle qui constituait, avec l'amour de la Bohême, la base essentielle de leur doctrine. A Herborn, l'effort qu'il doit faire pour rattraper le temps perdu et le mauvais souvenir que lui laissent des



DESSIN D'UNE VILLE, par Jean Amos Comenius (manuscrit original du **Labyrinthe).** Bibliothèque du Musée national, Prague.

Mme Marie-Madeleine Rabecq, éducatrice, écrivain et conservateur du Musée Pédagogique de Paris, se trouve à Haïti où elle a été envoyée en mission d'Assistance technique par l'Unesco. Mme Rabecq travaille à la production d'ouvrages de lecture à l'usage des enfants, des jeunes gens et des adultes et spécialement adaptés à la vie haïtienne.

écoles mal organisées, l'inclinent vers une pédagogie meilleure, vers un enseignement accessible à tous. C'est alors qu'il conçoit le plan du *Linguae Bohemicae Thesaurus*, « lexique complet suivi d'une grammaire exacte des locutions élégantes des figures et des proverbes », tel qu'il n'en existe encore pour aucune langue. L'ardeur de son patriotisme et le regret de voir beaucoup de Tchèques négliger leur langue, le poussent, en même temps, à rédiger un ouvrage encyclopédique qu'il appelle l'*Amphitheatrum Universitati Rerum*. Ainsi Comenius, encore étudiant, contribue à faire du tchèque une langue littéraire et joue dans son pays un rôle analogue à celui de Luther en Allemagne.

★

La guerre de Trente Ans et ses conséquences désastreuses, devaient donner une orientation nouvelle à la pensée de Comenius. En 1618, alors qu'il exerce les fonctions de pasteur à Fulneck, la ville est prise et brûlée. Comenius perd ses manuscrits, ses livres. Sa femme et ses enfants meurent, victimes d'une épidémie de peste. Enfin les persécutions religieuses l'obligent à quitter la Bohême pour la Pologne. Accompagné par les Frères de l'Unité morave, il se réfugie à Leszno. On lui confie la direction du gymnase de la ville. Il entre en correspondance avec de nombreux savants étrangers et rédige, outre le *Labyrinthe du Monde*, d'autres ouvrages : *l'Ecole du giron maternel, la Didactica Magna* et la *Janua linguarum reserata* qui, traduite en douze langues européennes, en arabe, en turc, en persan, en mongol, lui vaut bientôt une réputation universelle. Il travaillait à sa *Pansophie* lorsqu'il reçut une invitation du Parlement anglais qui souhaitait créer, suivant ses directives, un Collège des Sciences universelles. Le destin semble s'acharner sur Comenius. Lorsqu'il arrive à Londres la guerre civile est imminente. Le Parlement ajourne ses projets. Comenius accepte alors de se rendre en Suède, patrie de Louis de Geer, qui devait rester son protecteur fidèle. Après de multiples voyages et péripéties, il écrit pour l'école de Patak, en Hongrie, un plan d'organisation pédagogique mais ses réformes se heurtent à trois obstacles : les livres, les maîtres, les élèves. Epuisé par les souffrances de sa vie tourmentée, Comenius, vieilli, ne peut plus composer les ouvrages dont il a besoin. Ceux qui existent n'ont aucune valeur pédagogique. Les professeurs, routiniers, exigeants, manquent de courage et d'intelligence. Ils ne savent ni apprécier ni appliquer les méthodes nouvelles. Les élèves, enfin, grossiers, habitués à la paresse et au désordre, opposent à son enseignement une inertie décourageante.

Après un nouveau séjour à Leszno, au cours duquel il perd encore une fois tous ses

Suite au verso

Photo Bibliothèque Nationale, Paris. Film fixe Unesco « Comenius »

1657-1957. La grande collection d'ouvrages didactiques intitulée *Opera didactita omnia* fut imprimée pour la première fois à Amsterdam en 1657. Son auteur, Jean Amos Comenius, avait commencé à rédiger cet ouvrage en tchèque en 1627, date à laquelle il habitait encore sa patrie, la Bohême. C'est la version en latin qui sortit des presses il y a trois cents ans et ce tricentenaire est célébré avec éclat cette année. Ci-dessous, un des exemplaires originaux de l'ouvrage de Comenius, un des premiers propagateurs des idées dont s'est inspirée l'Unesco lors de sa fondation. (Ci-dessus le frontispice.) Pour commémorer le tricentenaire de cet événement, le gouvernement tchécoslovaque a fait frapper une pièce de monnaie dont les deux faces sont reproduites en haut à gauche. (Comenius est le nom latin de J.-A. Komensky.)

Photo C.T.K.

COMENIUS
(Suite)

"... elle permettra aux maîtres d'enseigner moins et aux élèves d'apprendre davantage"

biens, Comenius, à soixante-cinq ans, reprend son bâton de pèlerin et, par Stettin et Hambourg, se rend à Amsterdam auprès du fils de Louis de Geer, Laurent.

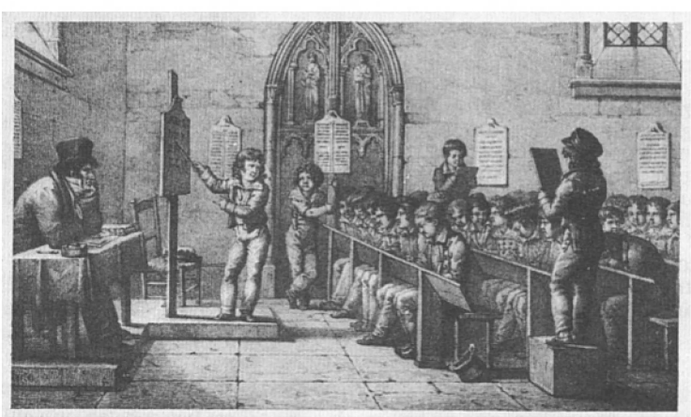
Au cours de cette dernière période de son existence, l'écrivain réussit à publier ses œuvres pédagogiques complètes, sous le titre *Opera didactica omnia ab anno* 1627 *et* 1657 *continuata*. En tête du volume, Comenius avait placé la *Grande Didactique*, qui parait ainsi pour la première fois.

Le 15 novembre 1670, Comenius meurt, loin de sa patrie, à l'âge de soixante-dix-huit ans. Il avait écrit plus de 140 ouvrages, parcouru toute l'Europe, discutant avec Descartes, Hartlib, formant des disciples et poursuivant avec une inlassable énergie l'application des règles qu'il avait formulées. Il faudra presque trois cents ans cependant pour que les préceptes énoncés par l'auteur de la *Grande Didactique* dans le domaine de l'éducation et de la politique internationale soient appliqués.

★

Les grands principes de la pédagogie de Comenius découlent naturellement de sa conception du monde. Il est donc nécessaire, avant de montrer l'intérêt pédagogique de son œuvre, de rappeler brièvement sur quels postulats reposent ses convictions métaphysiques et morales. Notons d'abord que, pour Comenius — comme pour Rousseau plus tard — l'homme est indéfiniment perfectible et que, par conséquent, l'éducation peut contribuer à son développement. Une seule chose est nécessaire à celui qui veut pénétrer l'âme de ses disciples et gagner leur confiance : l'amour.

Une seule méthode sera employée avec succès : l'observation de la nature et le respect de ses lois. Les exercices scolaires, étroitement adaptés aux aptitudes de l'enfant, respecteront sa spontanéité et sa dignité. Alors qu'Erasme recommande l'emploi de la férule dont Locke vantera encore les vertus pédagogiques, Comenius blâme les châtiments corporels, si répandus alors et si rigoureusement administrés que des écoliers en restaient parfois estropiés.



Film-fixe Unesco « Comenius »

« **LE MAITRE SE TIENDRA DEVANT LA CLASSE,** sur une estrade élevée, regardant ses élèves et exigeant que tous fixent leur regard sur le sien... Comme un soleil, il répandra sur tous ses rayons, tandis que les élèves, les yeux, les oreilles et l'esprit tendus vers lui, prendront tout ce qu'il exposera par la parole, par le geste ou par le dessin. » Le tableau ci-dessus, pourtant gravé au début du XIXe siècle, semble l'illustration exacte des paroles de Comenius, précurseur génial.

★

L'éducation de l'homme, dit-il, doit commencer dès sa plus tendre enfance parce que la jeunesse « est l'âge où l'homme est le plus apte à se former lui-même ». L'enfant est malléable. Il peut s'enrichir continuellement et appréhender une réalité de plus en plus étendue au fur et à mesure de son développement psychique et physique. Il faudra, pour développer à la fois la sensibilité et l'intelligence nécessaires à la prise de contact du réel, partir des éléments qui s'offrent à ses sens et toujours associer « le mot et la chose signifiée ». « Les mots ne doivent être appris et enseignés qu'associés aux choses (que sont les mots sinon le vêtement ou le fourreau des choses ?) » « Quelle que soit la langue enseignée aux élèves, même si c'est leur langue maternelle, les choses désignées par les mots doivent leur être montrées. » « A l'inverse, tout ce que l'enfant voit, entend, touche ou goûte, il faut lui apprendre à l'exprimer par des mots, afin que, procédant avec un parallélisme parfait, la langue et l'esprit se développent à l'unisson. » Ainsi, Comenius s'élève contre le verbalisme creux jusqu'alors en honneur dans les écoles. Il annonce cette éducation sensorielle qui connaît de nos jours un si légitime succès.

Comme toute acquisition suppose une attention préalable, celle-ci sera suscitée par l'intérêt que porte l'enfant au monde immédiat qui l'entoure. Le développement de l'esprit est basé sur l'amour de l'étude. « Avant de se mettre à la besogne pour faire de son élève un esprit bien cultivé en le bourrant de règles, le professeur doit le rendre avide de culture et, mieux encore, apte à recevoir la culture. Mais qui se donne la peine de faire cela avec amour ? En général, on prend l'élève comme il se trouve et on se met aussitôt à le tourner, à le battre, à le peigner, à le tisser, à le modeler, chacun à sa guise. Et l'on veut qu'il devienne immédiatement une beauté, un joyau. Si le miracle ne se produit pas en un tour de main... on s'indigne, on s'enflamme, on se fâche. »

D'où la nécessité d'un enseignement attrayant, donné par des maîtres doux et compréhensifs dans un cadre agréable et harmonieux fort différent de ces écoles « jonchées de tronçons d'osier sanglants » où l'on n'entend que « les cris des enfants suppliciés par des maîtres enivrés de leur colère », dont Montaigne a brossé un si terrifiant tableau.

★

Dans ces établissements entourés de jardins, les enfants « jouiront de la beauté des arbres et des fleurs », l'éducation sera progressive. Quand il veut établir une organisation de l'enseignement, Comenius distingue « divers cycles où les enfants sont répartis suivant leur âge ». Chaque étape du savoir embrassera un ensemble complet de connaissances qui sera le point de départ d'une nouvelle étude plus élevée, plus profonde et plus étendue. Cette progression en cercles concentriques suppose que la formation intellectuelle à commencer par l'enseignement des principes élémentaires, indispensables à l'acquisition d'universelles connaissances. Comenius veut amener ses disciples à ne rien croire sans penser, à ne rien faire sans juger. L'éducation a pour but, non plus seulement l'acquisition des connaissances, mais le développement de la personnalité, la formation du jugement et l'éveil progressif de la sensibilité.

« Que personne n'épuise ses désirs, ses sens, ses forces, ne cède aux désirs d'autrui, ne soumette ses sentiments à ceux d'autrui et ne se laisse contraindre du dehors. Chacun de nous doit comprendre qu'il porte en lui son propre bonheur. »

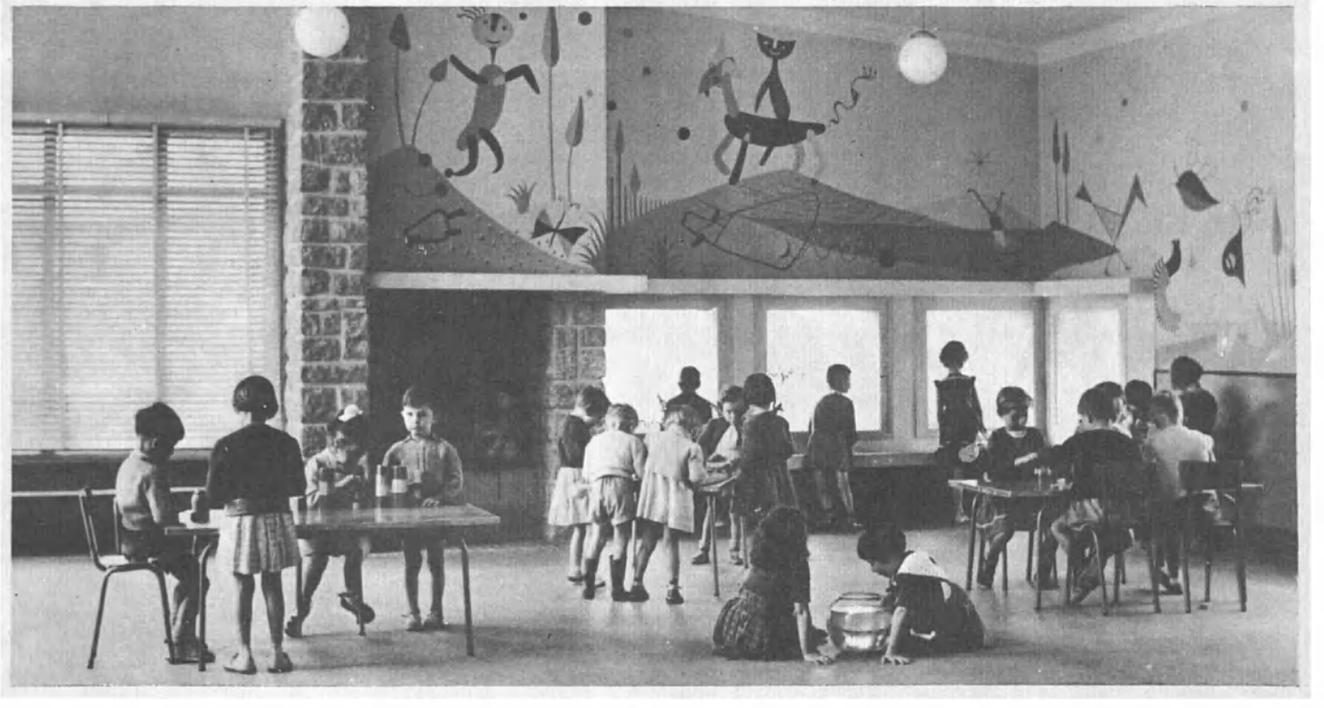
L'esprit et les buts de l'enseignement étant ainsi nettement déterminés, quelle méthode employer ? Comenius se propose de rechercher et de trouver « celle qui permettra aux maitres d'enseigner moins et aux élèves d'apprendre davantage ».

L'enfant étant capable « de tout examiner par lui-même sans abdication devant l'autorité adulte », il faut appliquer à son éducation une pédagogie active. Les élèves

Suite à la page 14

Film-fixe Unesco « Comenius »

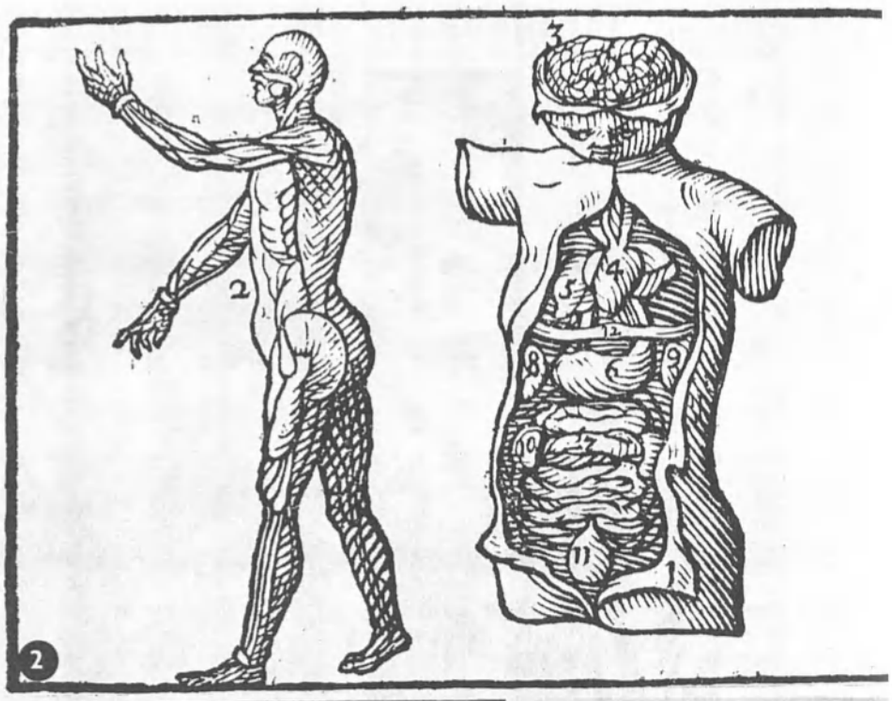
COMENIUS POSA LES GRANDS PRINCIPES d'une réforme qui donnerait aux enfants l'instruction élémentaire qui lui avait manqué. L'une de ses préoccupations principales était la transformation et la multiplication des écoles. Au début du XVIIe siècle bien des écoles étaient encore semblables à la gravure ci-dessus (L'âne en classe) due à la verve satirique de Breughel l'Ancien. Comenius recommandait de donner l'éducation en des lieux « attrayants au dehors comme au dedans ». Il faudra, disait-il, « réserver une cour de récréation pour les jeux des enfants et un jardin où ils jouiront de la beauté des fleurs ». Les architectes modernes, en construisant des écoles gaies et attrayantes (photo du bas), s'emploient à réaliser les vœux du grand précurseur.



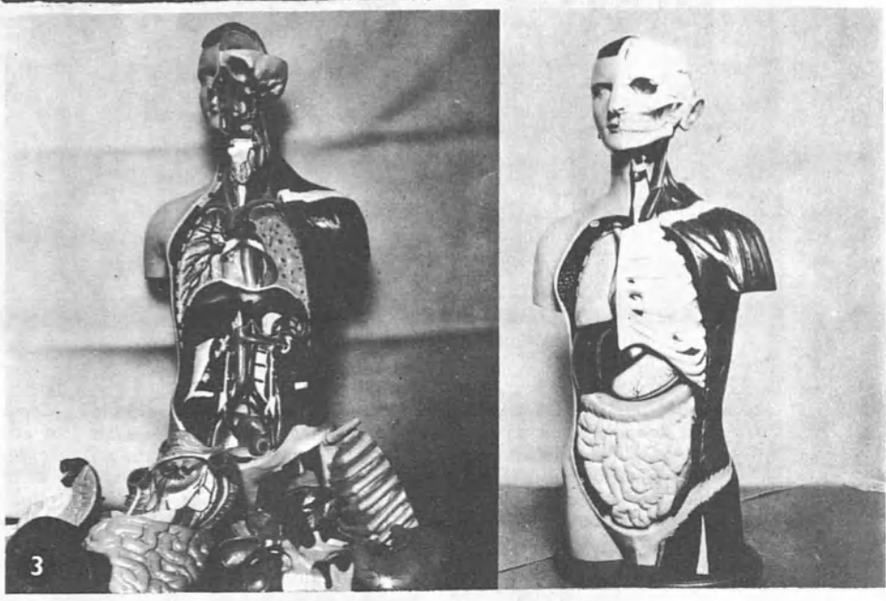
L'"ORBIS PICTUS" ouvrage révolutionnaire

L'association des mots et des images est une des intuitions géniales de Comenius. Cette association est à la base de l'***Orbis Pictus,*** ouvrage révolutionnaire, sorte d'encyclopédie originale et illustrée des connaissances humaines au début du XVIIe siècle. « Dieu » et « Le Monde » en sont des titres de chapitres, chacun illustré par une gravure (6 et 7). Les détails de chaque gravure sont soigneusement numérotés, ce qui fait de l'***Orbis Pictus,*** encyclopédie par l'image, un manuel scolaire d'un genre nouveau pour l'époque. Comme le montre l'exemple du livre ouvert au chapitre « Les Métaux » (4), les numéros correspondent à des noms de choses. Cet exemple montre que l'***Orbis Pictus*** est en outre un lexique illustré latin-allemand. Associer à chaque illustration le mot qui la désigne est un principe que Comenius applique à chaque chapitre. « L'homme » (2 et 5) en est un autre exemple, car pour l'enseignement de l'anatomie, Comenius réclamait des démonstrations oculaires faites "autour de foies, poumons, intestins, etc., faits en peau et emboutis de coton". L'actuel « bonhomme d'Auzoux » (3) dont tous les organes peuvent être démontés et maniés par les élèves, est une application perfectionnée des principes de Comenius. Les matériaux modernes dont on dispose aujourd'hui (1) pour l'enseignement dérivent des mêmes principes. « Si, après avoir mis un étudiant d'histoire naturelle devant un tel mannequin » dit Comenius « on le démonte pour lui en faire observer toutes les parties l'une après l'autre, il trouvera l'opération amusante et il en tirera des notions exactes sur la structure du corps. » L'***Orbis Pictus*** fut le premier manuel dont l'illustration servait l'enseignement.

Les documents de cette double page sont pour la plupart tirés du film-fixe Unesco « Comenius ».



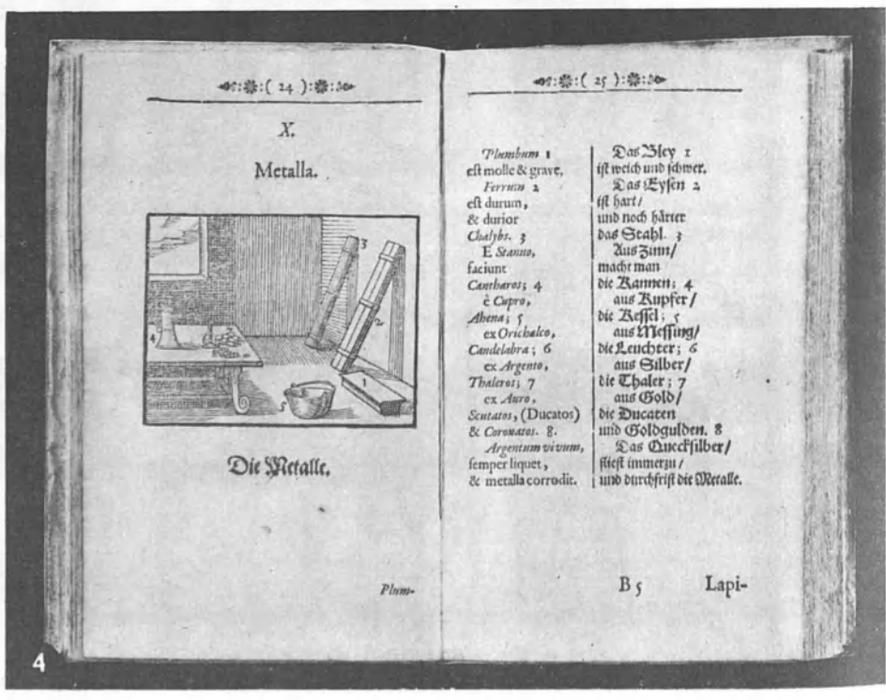
2



3

1

Photo © Bell Laboratories Record



X.

Metalla.

Die Metalle.

Plumbum 1 est molle & grave,	Das Bley 1 ist weich und schwer.
Ferrum 2 est durum, & durior	Das Eysen 2 ist hart/ und noch härter
Chalyb. 3	das Stahl. 3
E *Stanno,* faciunt	Aus Zinn/ macht man
Cantharos; 4	die Kannen; 4
è *Cupro,* *Ahena;* 5	aus Kupfer/ die Kessel; 5
ex *Orichalco,* *Candelabra;* 6	aus Messing/ die Leuchter; 6
ex *Argento,* *Thaleros;* 7	aus Silber/ die Thaler; 7
ex *Auro,* *Scutatos,* (Ducatos) & *Coronatos.* 8.	aus Gold/ die Ducaten und Goldgulden. 8
Argentum vivum, semper liquet, & metalla corrodit.	Das Queckfilber/ fliest immerzu/ und durchfrist die Metalle.

Plum- B 5 Lapi-

4

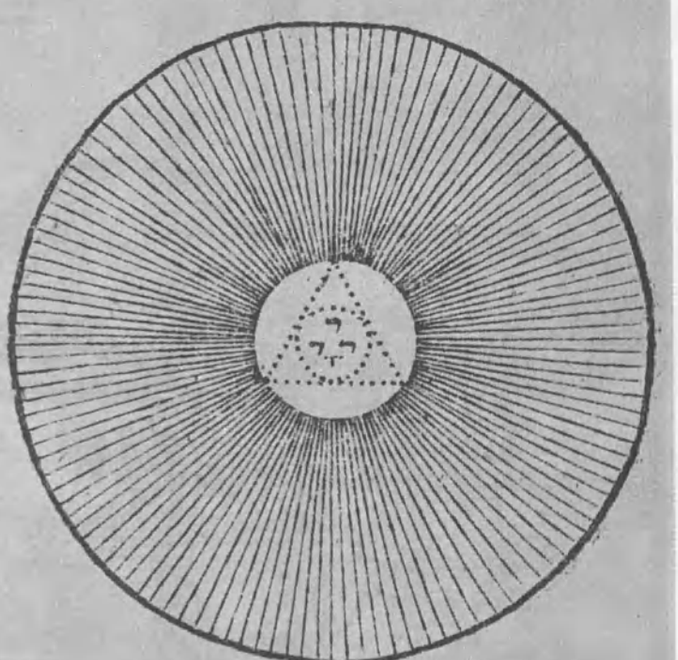
5

Mundus.

Die Welt.

6

DEUS. GOTT.

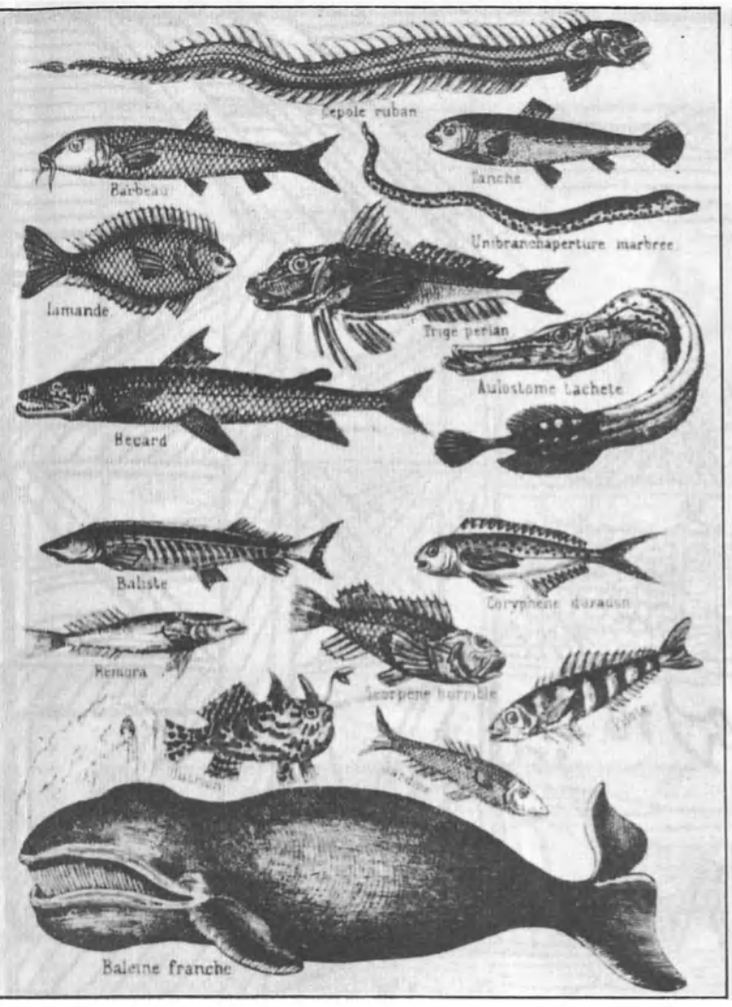


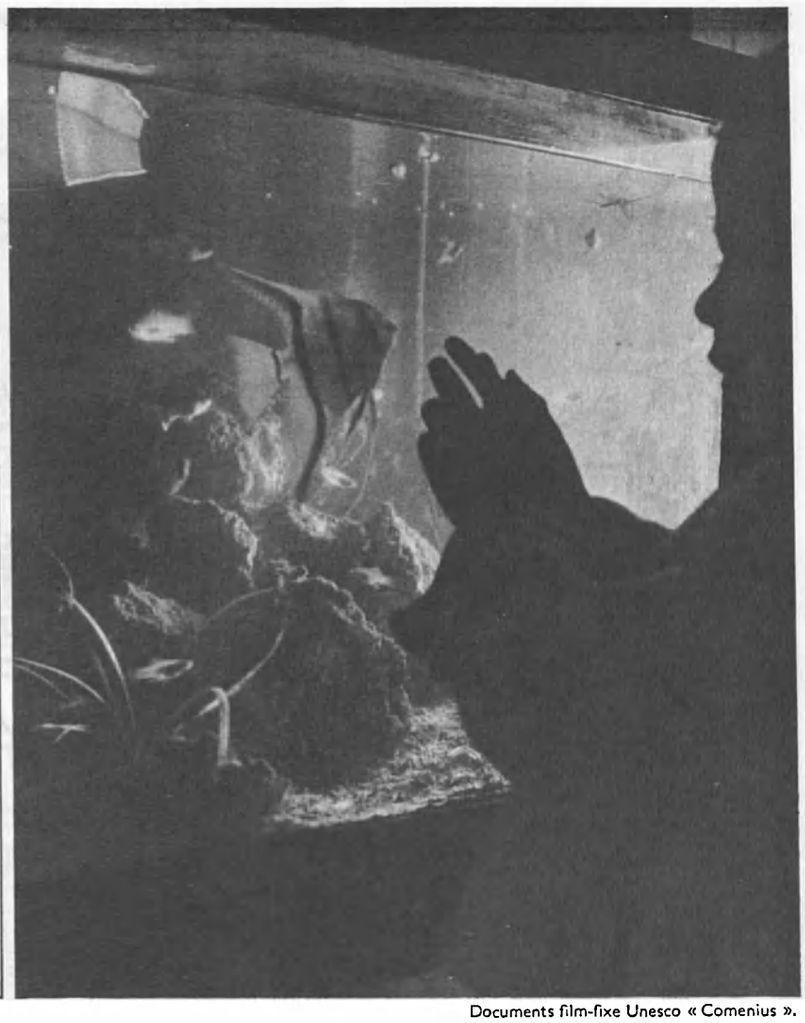
DEUS est GOTT ist

7

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

1
2
3
4
5
6
8
9

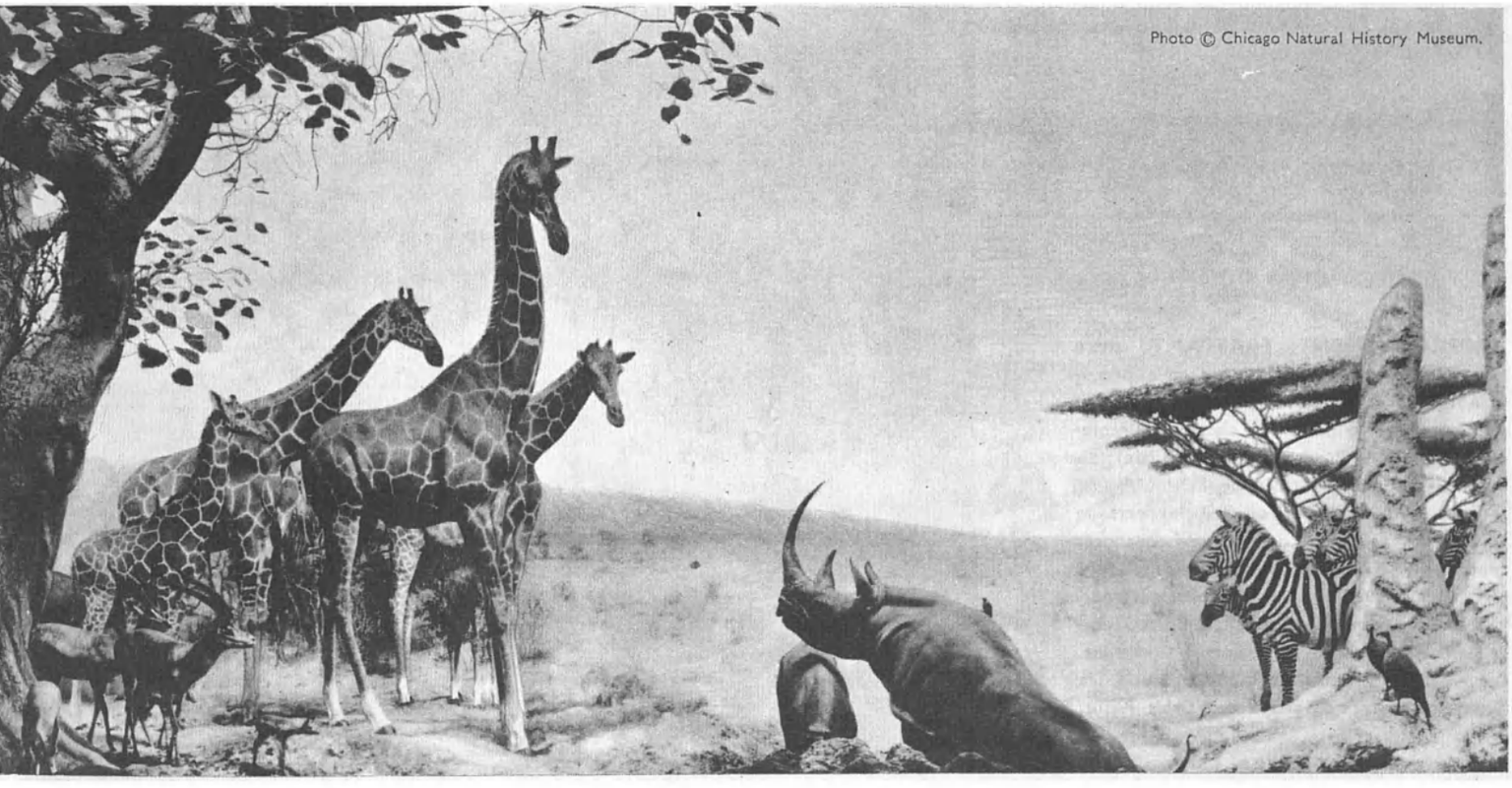




Documents film-fixe Unesco « Comenius ».

ASSOCIER LE MOT ET SON IMAGE

Qu'il s'agisse d'hommes, d'animaux ou de poissons, Comenius propose dans l'*Orbis Pictus* une méthode de lecture analogue à la *méthode globale* couramment employée aujourd'hui. Pour développer à la fois la sensibilité et l'intelligence de l'enfant, il faut, dit Comenius, toujours associer « le mot et la chose signifiée ». Appliquant cette théorie, les premières pages de l'*Orbis Pictus* montrent à côté des divers animaux les lettres qui correspondent aux cris de ces animaux. La pédagogie moderne s'est largement inspirée de ce principe. En face de deux gravures tirées de l'*Orbis Pictus* (page de gauche) voici, ci-dessus, un extrait d'illustration d'un manuel contemporain (à gauche) et un écolier devant un aquarium. Ci-dessous, une vitrine du Museum d'Histoire Naturelle de Chicago qui reconstitue d'une manière vivante le milieu dans lequel vivent les animaux.



Film-fixe Unesco « Comenius ».

RAPPROCHEMENT FRAPPANT entre l'enseignement d'aujourd'hui et celui préconisé il y a 300 ans par Comenius : ci-contre, une photo prise dans une classe de l'école-modèle de Miraflores à La Paz (Bolivie); ci-dessus, une gravure tirée de l'*Orbis Pictus*. A l'école de Miraflores, où deux experts de l'Assistance Technique de l'Unesco collaborèrent avec les éducateurs boliviens pour l'application des nouvelles méthodes d'enseignement, les peintures murales illustrent « l'association des mots et des choses » chère à Comenius. Les gravures reproduites sur la page opposée illustrent d'autres chapitres de l'*Orbis Pictus*.

Photo Unesco

COMENIUS

(Suite de la page 6)

"Conduire, comme éduquer, signifie employer des moyens paisibles, jamais violents"

devront chercher, découvrir, discuter, répéter. Le maître se bornera à les surveiller et à guider leurs recherches. Il les emmènera visiter des manufactures, étudier des terrains, des plantes, des animaux. De cette manière « les enfants seront occupés d'études telles qu'ils y trouveront autant de plaisir qu'en passant la journée aux jeux des noix ». La nature sera l'objet des études enfantines chaque fois que cela sera possible car, dit Comenius, « pourquoi ne pas ouvrir, au lieu de livres morts, le livre vivant du monde dont l'étude nous offre plus de plaisir et d'avantages que jamais personne ne pourra nous en offrir ». « Les hommes doivent apprendre, par l'étude du ciel, de la terre, des chênes et des hêtres. » On leur montrera les objets dont on leur parle. Les dissections apprendront l'anatomie. Si l'on ne peut mettre les viscères sous les yeux des élèves, on leur fera « des démonstrations oculaires autour de foies, poumons, intestins, etc., faits en peau et emboutis de coton ».

★

Les manuels scolaires sont conçus dans le même esprit. Comenius en rédige deux d'une importance capitale : la *Janua linguarum reserata* et l'*Orbis pictus*. On sait le succès de la *Janua linguarum*. Bien qu'il n'ait pas été comme on l'a cru longtemps, le premier manuel scolaire illustré, l'*Orbis pictus* n'en eut pas moins une importance considérable, car c'est le premier où l'illustration était destinée à servir d'auxiliaire direct à l'enseignement.

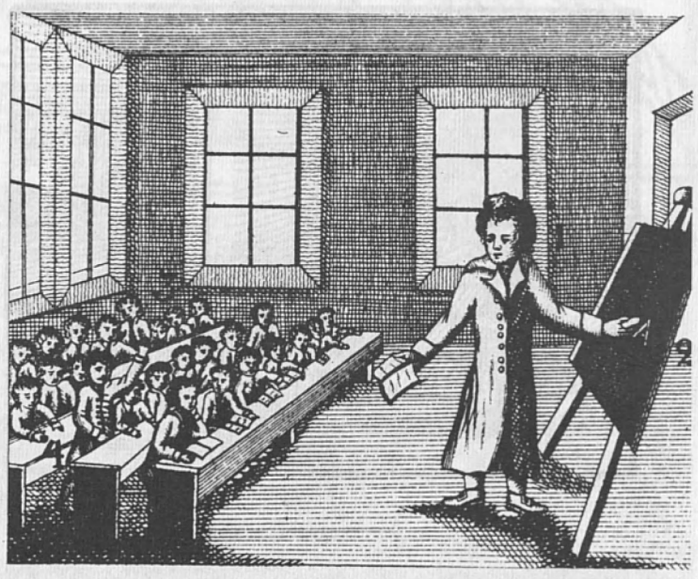
« ... C'est une peinture et nomenclature de toutes les choses fondamentales qui se trouvent au monde, voire aussi des actions plus principales qui se passent pendant la vie. » L'auteur a « embelli et rempli de peintures » cet « abrégé du monde » qui contient des nomenclatures et descriptions de mille et mille choses. Ses gravures représentent tout ce qui existe dans le monde visible, au moins d'essentiel et dans le même ordre que dans la *Janua linguarum*. A chaque titre correspond une illustration. A l'intérieur de chaque image les détails sont numérotés, de manière que chaque numéro corresponde à un mot également numéroté du lexique. Comenius a lui-même indiqué comment il comptait utiliser l'*Orbis pictus*, encyclopédie réduite qui sert à la fois d'alphabet et de lexique pour l'apprentissage du latin et de l'allemand. « Ce livre, dit-il, fournira un merveilleux stratagème aux petits enfants, pour apprendre de beaucoup plus aisément que jusques icy la lecture des lettres ; attendu principalement l'alphabet symbolique y ajouté-je les caractères de toutes les lettres en particulier, après l'image de l'animal, dont la dite lettre va imitant la voix. Car un abécédaire qui ne fait que commencer l'Abécé, ou à épeler, se ressouviendra et s'avisera d'abord de l'énergie et son de chaque caractère à la seule vue de l'animal dont il est tiré, jusqu'à ce que son imagination déjà raffermie par l'usage et pratique quotidienne lui en fournisse une prompte et parfaite connaissance... »

★

Quand l'enfant se sera ainsi familiarisé avec l'alphabet, il devra considérer les illustrations situées au-dessus des titres de chaque chapitre. La chose peinte lui dira quel est ce titre et lorsqu'il aura feuilleté tout le livre « il ne se pourra faire qu'il n'apprenne la lecture par le seul titre des peintures sans avoir eu à se servir d'une « prolixe et ennuyeuse syllabization, laquelle est aux jeunes esprits un vrai rompement de tête et une gêne ». Précurseur de l'enseignement par l'image, Comenius se trouve être ainsi l'ancêtre de la méthode globale.

C'est encore lui qui définit l'enseignement mutuel si fort en honneur au XIXe siècle et le travail en équipes qui en dérive. Ne recommandait-il pas « de diviser les classes en groupes de 10 élèves, de placer à la tête de chaque groupe un moniteur et à la tête de quelques groupes un moniteur-chef « de manière à stimuler l'attention et à faire profiter tous les élèves des observations faites par l'un deux ». « Le maître se tiendra devant la classe sur une estrade élevée regardant ses élèves et exigeant qu'ils fixent leur regard sur le sien. Il restera sur la chaise d'où il sera vu et entendu de tous et, comme un soleil, il répandra sur tous ses rayons, tandis que les élèves, les yeux, les oreilles et l'esprit tendus vers lui, prendront tout ce qu'il exposera par la parole, par le geste ou par le dessin. » Ainsi se trouvait substitué à l'enseignement donné individuellement par le maître à chaque élève — enseignement qui permettait aux polissons inoccupés d'organiser des « chahuts » mémorables — un enseignement collectif basé sur l'émulation et l'esprit d'équipe à la fois.

Il y aurait toute une étude à faire sur l'influence de Comenius sur les méthodes pédagogiques contemporaines. N'a-t-il pas demandé que « les murs des salles de classe soient pourvus de tableaux représentant des hommes illustres et des événements historiques, de cartes géographiques et autres illustrations, de modèles de toute sorte qui aident la mémoire à dégager les idées et les faits », cependant que « l'aspect attrayant de la classe apprend à



LE SUCCÈS DE L'ENSEIGNEMENT PAR L'IMAGE — Comenius est l'un de ses précurseurs — fut tel que de nombreux manuels scolaires se sont inspirés des mêmes principes, comme le montre l'illustration de gauche tirée d'un lexique russe-allemand édité au XIXe siècle. Aujour-

l'enfant à embellir plus tard sa demeure et à la rendre plus agréable ».

Comenius insiste pour que l'éducation esthétique soit inscrite au programme. Il proteste (déjà !) contre le surmenage scolaire et demande que l'enfant n'aille pas à l'école plus de 4 heures le matin, l'après-midi étant réservé au chant, au dessin, à la danse.

A une époque où l'enseignement ne connaissait ni doctrine cohérente, ni règles solidement établies, Comenius édifie une doctrine de l'organisation scolaire.

L'unité pleine et effective d'un système scolaire où toute la jeunesse est confiée à une seule et même école, obligatoire et gratuite, non seulement pour les enfants normaux, garçons et filles, mais aussi pour les déficients et les anormaux, depuis les premiers pas jusqu'à la sortie de ce que le philosophe appelle école moyenne et que nous appelons enseignement secondaire ou du second degré, voilà l'idée par laquelle Comenius devance les hommes, les institutions pédagogiques et les plans de réforme scolaire du

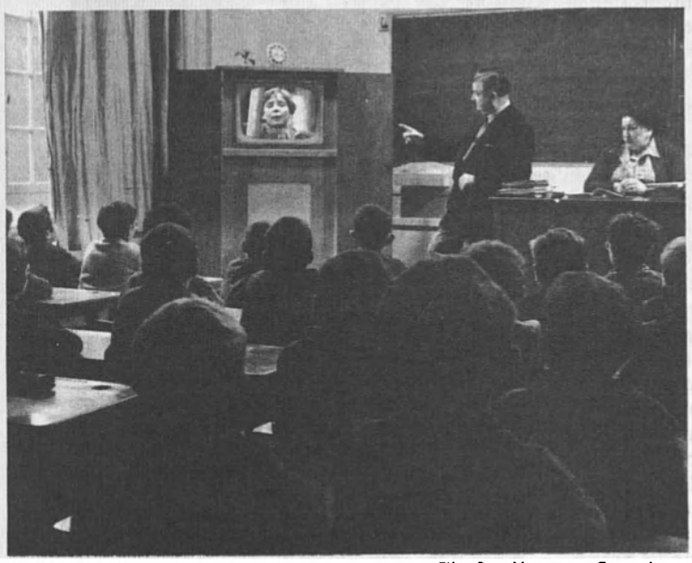
XXe siècle. Ecole pour tous, universalité d'une éducation harmonieuse et progressive de toutes les facultés jusqu'au seuil de l'enseignement supérieur, orientation professionnelle après l'école moyenne, organisation concentrique et hiérarchique, sur le plan national, des divers degrés de l'école, utilisation de méthodes actives et intuitives, constitution de l'outillage scolaire, formation des maîtres, telles sont, en résumé, les réformes que le philosophe morave expose dans la *Grande Didactique*.

★

L'ÉDUCATION tendue vers le bien et le beau, fait partie de l'éthique de Comenius au même titre que ses conceptions d'un monde perfectible, harmonieux et meilleur. Pour lui, la science et l'organisation politique sont à la base, avec la pédagogie, du bonheur suprême de l'humanité.

« Il est temps d'arracher les hommes à la torpeur, au sommeil dans lequel ils oublient le danger qui les menace eux-mêmes et leur prochain. Et c'est nous, Européens, qui devons les premiers nous redresser pour entraîner les autres peuples et les amener à se joindre à nous. »

Comenius rêve d'un rapprochement de tous les Etats d'Europe et — lorsque cette union sera solidement cimentée — de toutes les parties du monde. Une telle association se heurte à des difficultés nombreuses que Comenius ne sous-estime pas. Pour les vaincre, il prêche la tolérance [« ne reprochons à aucun parti les erreurs commises dans le passé !... Tout comme dans l'éducation de la jeunesse, il s'agit ici de conduire les hommes, du connu à l'inconnu et, conduire comme éduquer signifie employer des moyens paisibles, jamais violents ». Comenius s'étonne que des êtres qui ont reçu en don « l'amour de la liberté, la raison et la conscience », se livrent des luttes sans merci]. Il faut donc que les hommes de bien se groupent pour voir ce qui est juste et bon. Pour les réunir dans une large assemblée, unifiée par la solidarité humaine, la communauté de savoir et du droit, on devra créer « un collège didactique universel », où seront examinées les découvertes scientifiques en vue de leur utilisation par tous les hommes. Les fondateurs de l'Unesco n'ont pas manqué de s'inspirer de tels principes.



Film-fixe Unesco « Comenius »

d'hui, les manuels scolaires illustrés sont d'un usage courant; d'autre part le cinéma, la télévision, les disques et, d'une façon générale, toutes les techniques nouvelles ont permis une large application de théories tricentenaires dont toutes les possibilités sont loin encore d'être épuisées.

Le succès des œuvres de Comenius, au moment de leur parution, s'explique sans doute parce que le philosophe morave sut reprendre et organiser des idées que d'autres avaient formulées avant lui. Il va sans dire que l'auteur de la *Grande Didactique* connaissait les doctrines qu'avaient professées sur l'éducation, Luther, Mélanchton et Calvin qui, en entreprenant de réformer l'Eglise, s'étaient aussi proposé un vaste programme d'éducation populaire. Il n'ignore pas non plus les demandes de réformes radicales formulées depuis Erasme, Rabelais et Montaigne jusqu'à Milton. La renaissance des études classiques, d'une part, et les découvertes scientifiques, de l'autre, avaient ouvert d'immenses possibilités à l'esprit et développé une faim de savoir qu'il fallait satisfaire. Les penseurs réclamaient de nouveaux moyens éducatifs qui puissent permettre à l'homme d'embrasser une masse aussi énorme de connaissances. Mais l'environnement historique ne suffit pas à expliquer la pérennité de l'œuvre de Comenius. Si Comenius doit beaucoup aux penseurs de la pré-Renaissance et de la Renaissance : Vives, Campanella, Alsted et plus spécialement à Bacon à qui il emprunte son amour pour le développement des sciences, ses idées de coopération entre diverses sociétés savantes et l'expansion de la méthode d'induction, il a mêlé également aux concepts abstraits et déductifs de l'Europe centrale la philosophie plus concrète et plus individualiste des Anglais.

★

SA personnalité apparaît donc comme extrêmement complexe. Il sut allier le sens de la méthode et le rationalisme à la mystique hussite. Patriote ardent, il rêva d'une fédération pacifique de toutes les nations. Contradictions apparentes, d'ailleurs, qui n'empêchent nullement la profonde unité de son œuvre, contradictions qui s'expliquent par ses origines, son éducation, sa vie et que seul un puissant génie pouvait fondre en une vaste synthèse dont les principes essentiels sur le plan éducatif et sur le plan international au moins demeurent d'une actualité certaine. Leibnitz, Michelet, qui l'appelle « le Galilée de l'Education », Buisson, Raumer ont été frappés par l'extrême compréhension de son esprit. Butler, éducateur américain, affirme que son influence sur notre temps a été comparable à celle qui a été exercée par Copernic, Newton, sur la science moderne, par Bacon et Descartes sur la philosophie moderne. Nous ne pouvons que souscrire à de telles affirmations.

L'UNESCO ET COMENIUS

"Hommage de l'Unesco à l'occasion du trois centième anniversaire de la publication des *Opera Didactica Omnia*" lit-on sur la page de titre du livre « Jean Amos Comenius, Pages choisies » que vient de publier l'Unesco.

Le Professeur Jean Piaget, directeur du Bureau International d'Education, a écrit pour ce volume une importante préface intitulée « L'actualité de Jean Amos Comenius », dans laquelle il analyse les conceptions philosophiques et les prodigieuses innovations du grand éducateur tchèque.

Volume illustré, dont les notes et la bibliographie sont dues aux professeurs Otakar Chlup, de l'Académie des Sciences Tchécoslovaque et Patocka, chargé de cours à l'Université de Prague. « Pages choisies (1) » ne groupe pas seulement des extraits de la « Grande Didactique », on y trouve aussi de nombreux chapitres d'œuvres moins connues ou même inédites qui font partie des textes de Comenius dont la trace avait été perdue au XVIIIe siècle et qui furent retrouvés à Halle, il y a une vingtaine d'années.

L'hommage de l'Unesco s'exprime également par l'édition d'un film-fixe qui retrace les différentes étapes de la vie du grand précurseur et met en lumière l'importance capitale de son œuvre dans le domaine pédagogique. Ce film comporte des photographies extraites des œuvres illustrées de Comenius et des documents iconographiques récents; il s'attache notamment à montrer en Comenius l'ancêtre de l'éducation audio-visuelle, dont il avait signalé l'intérêt à ses contemporains dès le XVIIe siècle.

Un programme radiophonique a été mis sur pied par l'Unesco sous le titre "L'actualité de Jean Amos Comenius". Il sera diffusé par une trentaine de postes émetteurs mondiaux.

---

(1) "Pages Choisies", Prix : frs 1.000.-; 16/-; $3.25. Unesco, 19, Avenue Kléber, Paris.

Photos Lotte Meitner-Graf, Collection Maurice Dandelot

LA MUSIQUE ORIENTALE peut être comprise par tous

par Yehudi Menuhin

Favoriser la compréhension mutuelle entre l'Orient et l'Occident en rendant plus accessibles leurs activités culturelles est un des buts de l'Unesco. Cette question intéresse également le Conseil International de la Musique et Yehudi Menuhin, président du Cercle de Musique asiatique. Se trouvant à Paris, où il donnait un concert, le célèbre violoniste s'est entretenu de cette question avec des représentants de l'Unesco et du Conseil International de la Musique au cours d'une interview qui a été diffusée dans de nombreux points du monde grâce aux services de radio de l'Unesco. Voici des extraits des déclarations de Yehudi Menuhin :

Le Cercle de Musique asiatique a été créé il y a quelque trois ans par plusieurs personnalités indiennes, notamment M. Angadi, de Londres, qui, sachant que je m'étais rendu en Inde et connaissant le grand intérêt que je porte à la musique indienne ainsi qu'à celle des autres pays d'Orient, a estimé qu'il était très nécessaire de faire connaître aux habitants de Londres et des pays occidentaux la musique et les danses de l'Orient ; on m'a demandé d'être le président de cette organisation et non seulement de prêter mon nom mais également de fournir tous les conseils et toute l'assistance que je pourrais pour favoriser ce projet. Le Cercle de Musique asiatique est, je dois le dire, une grande réussite : cette institution se trouve répondre à un besoin général. Je n'escomptais pas qu'elle entraînerait une semblable réaction, qui prouve que le peuple anglais et les peuples occidentaux, ainsi que j'avais déjà pu le constater à New York, sont tout prêts à saisir toute occasion de se renseigner sur ce qui se passe de l'autre côté de la terre.

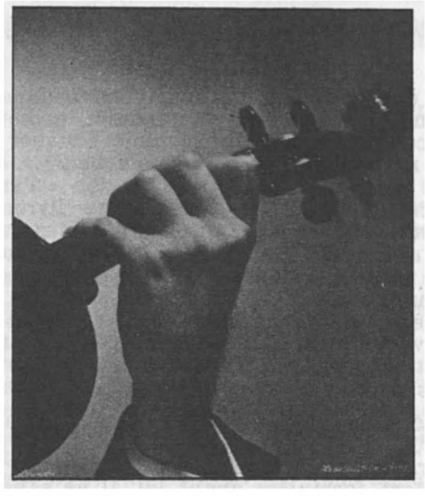
Je crois que le Cercle de Musique asiatique est un aboutissement naturel de la curiosité humaine — curiosité à l'égard des peuples qui vivent hors de notre portée, à l'égard de leurs civilisations, de leurs modes de vie, de leurs musiques, de leurs littératures et de leurs danses. On a déjà dit, à propos des activités de l'Unesco, qu'aucun peuple du monde ne se trouve « hors d'atteinte ».

Cela est vrai, en principe, mais cependant, pour l'habitant de Paris, de Londres ou de New York, le musicien indien — et je parle de l'Inde parce que j'ai eu des contacts personnels avec ce pays, et avec ses musiciens que j'ai contribué à faire venir à New York — le musicien indien, donc, se trouve normalement hors de portée de l'occidental ordinaire qui s'intéresse à la musique. Une telle réaction, un tel écho sont dus, je l'ai déjà dit, en grande partie à la curiosité et au désir de connaître les formes qu'ont pu prendre les sons et les transformations qu'ils ont subies, au cours des siècles, en l'absence de nos gammes, de nos instruments et de nos modes de pensée occidentaux.

Je suis certain que la radio et le film ont un rôle important à jouer, de même que les enregistrements, mais à mon avis, le choc initial doit essentiellement provenir de l'être vivant. Grâce au Cercle de Musique asiatique, les artistes venus des divers pays d'Orient ont suscité la compréhension et l'intérêt en Angleterre et, j'ai pu le constater, à New York également.

Je crois que la musique est le meilleur moyen permettant d'arriver à comprendre les autres peuples précisément parce que l'on n'est pas induit en erreur par des mots ou symboles souvent trompeurs, qui ont déjà acquis tant de sens différents. J'ai vu, par exemple, des auditoires américains secoués d'enthousiasme au rythme des tambours indiens, ce qui a plus fait pour l'établissement de contacts entre les spectateurs que tous les mots que l'on aurait pu dire ou les livres que l'on aurait pu distribuer et dont on n'est jamais sûr qu'ils seront lus. La musique a quelque chose d'irrésistible : une fois que le public est là, il faut qu'il écoute, et si l'interprète a une personnalité suffisamment puissante et une vocation — comme c'est le cas pour les grands musiciens indiens — suffisamment impérieuse, l'auditoire ne manque jamais de réagir.

Le Cercle de Musique asiatique a vu augmenter considérablement, chaque année, le nombre de ses concerts et le nombre de ses auditeurs et espère maintenant créer un siège permanent à Londres, car ses activités se poursuivront immanquablement et s'étendront toujours quels que soient ses successeurs. Dans le monde d'aujourd'hui, cette activité participe de l'esprit même du vingtième siècle, qui peut se résumer par ces mots : apprenons à nous connaître les uns les autres.



« LA MUSIQUE DANS LE MONDE »

Le Conseil International de la Musique a entrepris la publication d'un bulletin trimestriel : « La Musique dans le Monde », destiné aussi bien aux mélomanes et musiciens professionnels qu'aux diverses industries en rapport avec la vie musicale. Le premier numéro est paru en juin 1957. Le prix de l'abonnement annuel est de 150 fr. fr., 2/-stg. ; $.50. (Les abonnements peuvent être souscrits auprès du Conseil International de la Musique, 19, avenue Kléber, Paris-16e.) Nous signalons également à nos lecteurs qu'un album intitulé « Anthologie de la Musique classique de l'Inde » vient de paraître, en accord avec le Conseil International de la Musique. Cet album, qui comprend trois microsillons enregistrés par Alain Daniélou, est édité par Ducretet-Thomson, à Paris, et par Decca, à Londres, pour le Royaume-Uni.

Photo Unesco par Dominique Berretty

LES PLUS GRANDS SAVANTS ont participé à la Conférence Internationale sur l'emploi des radio-isotopes dans la recherche scientifique organisée par l'Unesco. Voici une vue de la séance d'ouverture prise pendant le discours du président de la Conférence, Sir John Cockcroft (à droite).

Réunis à Paris par l'Unesco

1200 SAVANTS ONT EXPLORÉ TOUS LES ASPECTS DE LA NATURE

Douze cents savants appartenant à 61 pays et à 25 organisations internationales se sont réunis à Paris du 9 au 20 septembre, pour écouter, pour présenter et pour discuter 230 communications scientifiques, à l'occasion de la Conférence internationale de l'Unesco sur les radio-isotopes. Pendant deux semaines ils ont parlé des méthodes connues et des nouveaux moyens d'utiliser ces atomes fabriqués par l'homme qui peuvent rivaliser avec l'énergie atomique dans le domaine des services rendus à l'humanité.

Au cours des 40 séances scientifiques et de conférences publiques se déroulant chaque soir, ils ont exploré tous les aspects de la nature : de la structure des planètes aux mystères de la cellule vivante, des vents et du climat à la façon mystérieuse dont les plantes capturent les rayons solaires et les utilisent pour tirer notre pain quotidien de l'oxyde de carbone, des bouleversements qui se produisent à l'intérieur des hauts fourneaux à la chimie subtile des antibiotiques. La science a entrepris là de multiples voyages à la conquête de multiples découvertes. Et dans tous les cas elle avait pour seul pilote ce qu'on appelle les radio-isotopes.

Il était logique, presque fatal, que cette conférence se réunisse à Paris, à Paris où Becquerel découvrit le premier la radio-activité et où Pierre et Marie Curie isolèrent le radium, l'élément radio-actif naturel. L'appel des participants à la conférence fut on ne peut plus impressionnant : Frédéric Joliot qui, avec sa femme Irène Curie, produisit le premier un élément radio-actif artificiel ; Sir John Cockcroft, Président de la Conférence qui, avec Walton, parvint le premier à fissurer l'atome par des méthodes mises au point par l'homme ; F. Strassman qui, avec Otto Hahn, découvrit la fission de l'uranium qui rendit possible la réaction en chaîne et la libération de l'énergie atomique. Et les quatre vice-présidents de la Conférence : Willard F. Libby, membre de la Commission américaine de l'Energie atomique ; le Professeur Topchiev, de l'Académie des Sciences de l'Union Soviétique, le Professeur Kenjiro Kimura, du Japon et le Professeur Louis-Camille Bugnard, de France. Il faudrait citer des centaines d'autres noms, certains déjà célèbres et d'autres qui sont en train de le devenir dans les nouveaux domaines de la recherche scientifique que les radio-isotopes sont en train d'ouvrir à l'homme.

Il est rare qu'un congrès scientifique porte sur une aussi grande diversité de sujets et réunisse un aussi grand nombre de disciplines scientifiques. Et pourtant ceci s'explique : ces hommes étaient appelés à discuter d'un nouvel outil de laboratoire, qui leur est commun à tous, comme l'a été le microcospe.

Comme a pu le déclarer Sir John Crockcroft dans son discours d'ouverture :

Suite au verso

1.200 SAVANTS ONT EXPLORÉ

(suite)

« Il est rare que le désir d'étudier un instrument ou une technique de recherche unique suffise à rassembler des hommes de science et des spécialistes s'occupant de sujets extrêmement divers... Si cela a pu se produire aujourd'hui, c'est parce que les radio-isotopes ont des propriétés particulières en tant qu'instruments de recherche, et qu'ils peuvent être utilisés dans toutes les branches de la science expérimentale... Le fait que l'Unesco se soit chargée d'organiser la présente conférence témoigne de l'importance internationale de ces nouvelles techniques. »

Traduisant simultanément en anglais, français, russe et espagnol, les interprètes de la conférence devaient à la fois se battre avec une nouvelle langue, avec des mots qui n'existaient pas il y a quelques années. La fissure de l'atome a créé en effet un nouveau dictionnaire, et de nouveaux mots s'imposent chaque jour à l'humanité.

Si la terminologie était difficile, beaucoup de sujets traités ne l'étaient pas moins. Et pourtant le principe des techniques des radio-isotopes n'est pas tellement compliqué. La libération de l'énergie atomique a mis à la disposition des chercheurs des atomes fabriqués par l'homme, qui émettent des particules ou radiations qu'il est possible de détecter ou de mesurer au moyen de divers systèmes. Ce sont en quelque sorte les jumeaux radio-actifs de tous les éléments qui existent dans la nature — l'or, l'argent, le fer, le cuivre, le carbone, etc. Les radiations de certains radio-isotopes sont extrêmement fugaces ; d'autres par contre, comme celles du radio-aluminium, durent 800 000 ans. Les premiers ont des radiations trop éphémères pour qu'ils puissent rendre de grands services, mais grâce aux transports aériens modernes, des versions utiles de la plupart des éléments peuvent être envoyées des fours atomiques qui les produisent aux laboratoires du monde entier.

Ces versions réalisées par l'homme ont un comportement chimique identique à celui de leurs jumeaux naturels ; comme eux ils constituent des alliages, forment des combinaisons avec des composés chimiques ou prennent part aux processus vitaux des plantes, des animaux et des hommes. Mais, étant donné qu'ils sont reconnaissables par leurs radiations, on peut les suivre à travers ces processus, de telle sorte que les savants peuvent découvrir exactement ce qui se passe dans des circonstances sur lesquelles la nature avait jusqu'à présent maintenu le secret le plus total.

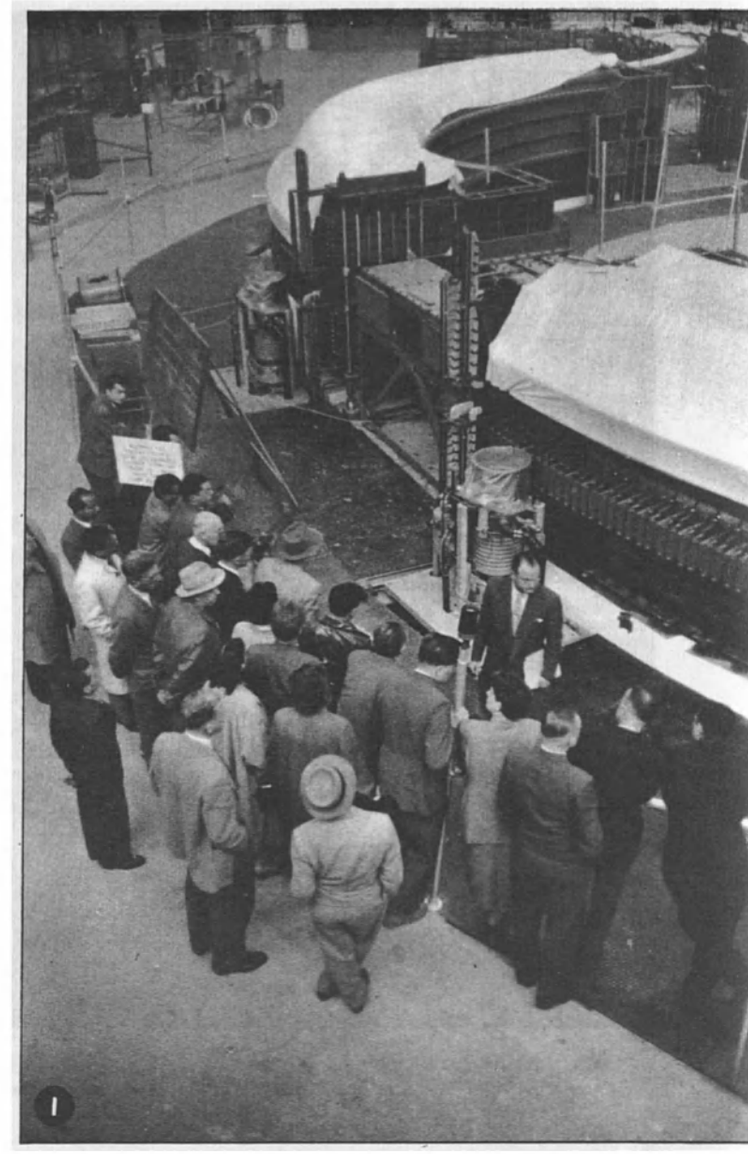
★

Par exemple, l'industrie et la science ont utilisé des catalyseurs pour accélérer les combinaisons d'éléments au cours de réactions chimiques. Le catalyseur est aussi un produit chimique, mais il ne se combine pas. Il agit un peu comme le prêtre qui consacre les liens du mariage mais qui reste en marge de l'union qu'il a rendue possible. Mais comment se réalise cette opération ? Il a été démontré à la conférence que les radio-isotopes permettent de maintenir, de définir et de mesurer ces processus.

Prenons encore l'exemple des vieux postes à galène qui ont précédé les récepteurs à lampes. On s'efforçait, au moyen d'un fil détecteur de trouver un certain point dans la galène, et, d'une façon ou d'une autre, on parvenait à capter les ondes sonores. Aujourd'hui la galène primitive a évolué : elle est devenue le transistor, cette valve minuscule des postes récepteurs de poche. Le « secret » consiste à obtenir du germanium — ou silicone à l'état pur contenant une seule trace infinitésimale d'impureté. La conférence a montré comment les radio-isotopes peuvent aujourd'hui « situer » cette impureté et permettre d'observer son comportement.

Prenons encore le cerveau humain et les divers processus de son fonctionnement. Quels sont les processus chimiques de la pensée et de l'action humaine ? Là aussi on a montré qu'il est possible d' « étiqueter » les atomes qui interviennent dans le fonctionnement du cerveau. On suit désormais l'alcool ou les somnifères à l'intérieur du cerveau et on mesure leurs effets. Ce n'est là qu'un des aspects de la chimie du cerveau dont les chercheurs ont fait état au cours de la conférence.

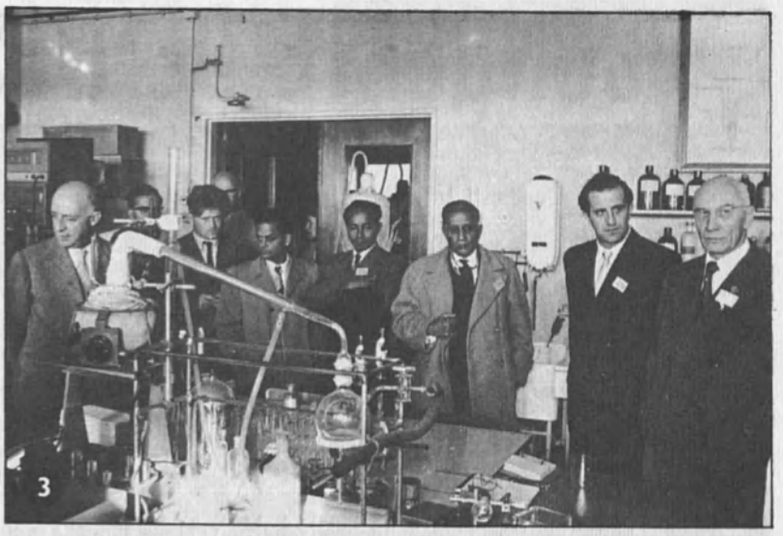
Les processus vitaux des plantes dépendent de la lumière solaire, emprisonnée par les cellules vertes de la chlorophylle et utilisée dans la transformation en aliments de l'oxyde de carbone qui se trouve dans l'air, dans l'eau et dans les minéraux. Il s'agit là d'un des principaux aspects de la recherche, parce que ce processus est à la base même de la vie.



VISITE A "SATURNE" Les savants participant à la Conférence Internationale de l'Unesco sur l'utilisation des radio-isotopes ont visité le grand centre d'études nucléaires de Saclay, près de Paris. Voici (1) un groupe de savants devant « Saturne », synchrotron à protons qui sera mis en service en 1958 et communiquera à des protons (noyaux d'hydrogène) des énergies de l'ordre de 2 à 3 milliards d'électron-volts. Les particules

Grâce aux radio-isotopes, les processus extrêmement complexes et ultra-rapides de la photosynthèse, véritable chimie de la lumière, sont minutieusement enregistrés. La chlorophylle, et ce que représente le jaunissement et la mort d'une plante, fait l'objet d'études. Le cycle de l'hydrate de carbone également. On observe comment la plante transforme le carbone en sucres et en féculents et comment les matières chimiques deviennent des amino-acides et des protéines. Les savants connaissent la photosynthèse depuis 150 ans mais ce n'est qu'aujourd'hui, grâce aux atomes marqués, qu'ils se familiarisent avec son fonctionnement. Les conséquences de ces progrès sont immenses, car il est possible que dans un avenir plus ou moins éloigné les ingénieurs prenant la relève des radiochimistes, construisent des usines qui, adaptant les processus utilisés par la plante vivante, puissent comme elle fabriquer des denrées à partir des éléments. Dans l'immédiat, ces connaissances permettent aux biologistes des plantes d'en accroître l'efficacité.

Les plantes elles-mêmes ont besoin de minéraux, qu'elles tirent de l'eau et du sol. La conférence a discuté avec beaucoup d'intérêt sur la façon dont les substances chimiques passent à travers les racines dans la tige et dans les feuilles des fleurs. En ajoutant des isotopes traceurs aux engrais, les savants peuvent calculer le volume et observer les mouvements des minéraux à l'intérieur des plantes. Ces découvertes offrent un grand intérêt pour l'agriculture. Par exemple, on a montré que dans les sols froids, les racines n'absorbaient



accélérées sont dirigées vers une cible constituée par des atomes à étudier. Sous l'impact des particules animées d'une grande vitesse, les noyaux de ces atomes se désintègrent, ce qui permet aux physiciens d'étudier la structure des noyaux atomiques et la nature des forces qui s'exercent à l'échelle nucléaire. Les photos (2) et (3) montrent les congressistes visitant deux laboratoires de recherches. En (2) les visiteurs portent des blouses, leurs chaussures sont enveloppées d'une matière protectrice. En (4) le bâtiment circulaire abritant un réacteur nucléaire ou pile. Les piles de Saclay sont des piles de recherches qui permettent, d'une part, les essais concernant la mise au point de l'agencement propre à une pile : dispositif de refroidissement, disposition des barreaux d'uranium, etc.; d'autre part, les mesures sur les effets des radiations ionisantes produites par les piles, par exemple : comportement des matériaux de structure et réaction des organismes vivants. Photos Unesco par Dominique Berretty

pas les minéraux essentiels en quantités suffisantes et que, par contre, si les engrais étaient appliqués aux feuilles, la plante pourrait se nourrir. Ceci peut avoir d'importantes conséquences dans les régions froides dont les cultures sont sérieusement limitées par la température du sol. On a longtemps pensé que la circulation de la sève dans les plantes procédait par absorption au sol et transpiration des feuilles sans qu'intervienne un processus équivalent au cœur-pompe des hommes et des animaux. Or, on s'est aperçu, grâce aux radio-isotopes, que là aussi intervenait un système de pompage qui reste d'ailleurs à définir.

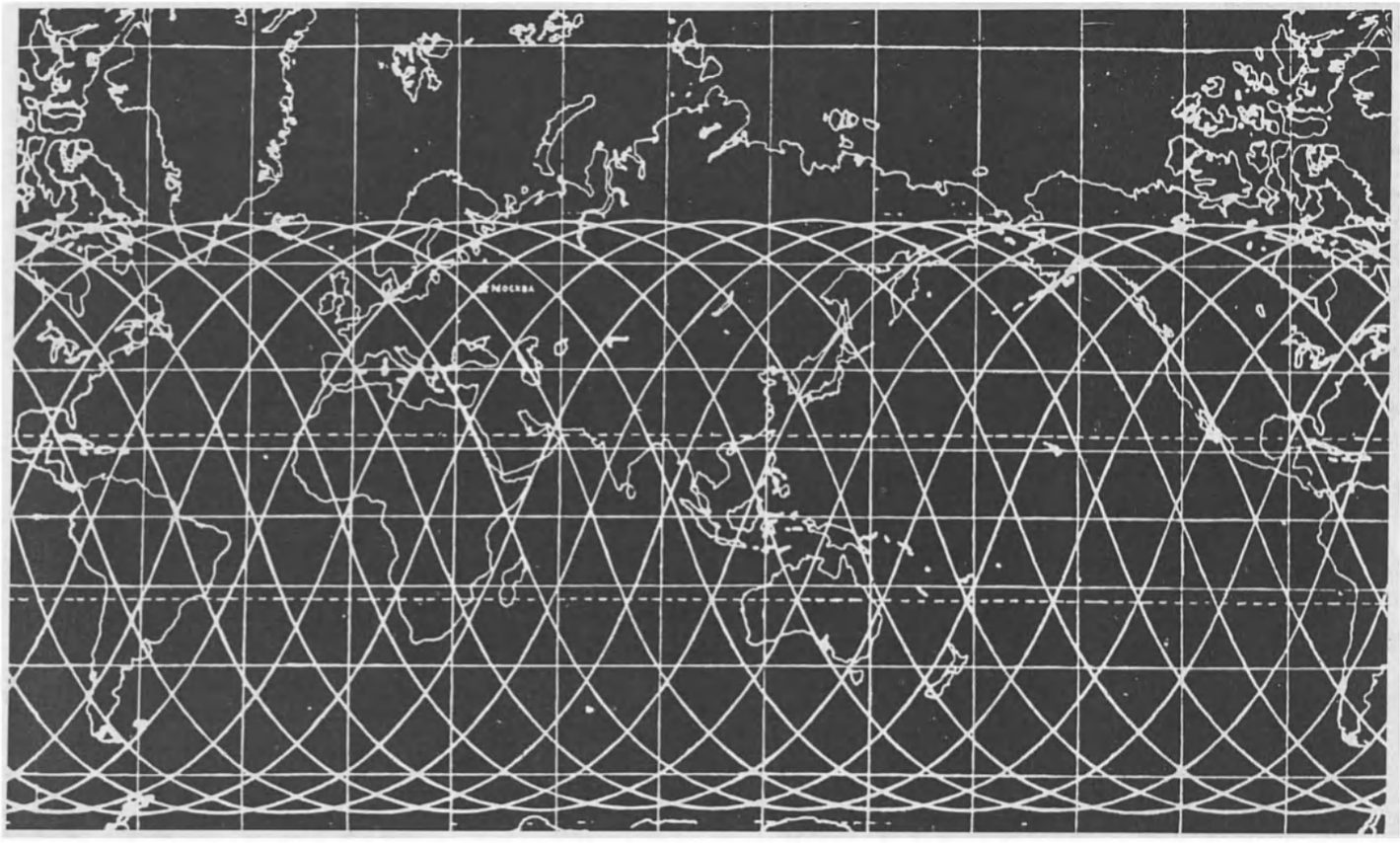
L'étude des météorites par traceurs radio-actifs révèle des faits nouveaux au sujet des planètes dont ils viennent. Le mouvement du tritium — hydrogène radio-actif — dans le système climatique montre comment les vents se dirigent et s'entremêlent et comment l'eau qui s'évapore de la mer retombe sur la terre sous forme de pluie ; il nous permet aussi de calculer quelle proportion de pluie tire son origine des eaux terrestres. On procède à l'examen des grands fonds sous-marins, on recalcule ainsi l'âge des formations rocheuses et... celui de notre planète. Les mesures obtenues grâce au carbone radio-actif fournissent un véritable calendrier des civilisation passées.

Il existe des milliers de moyens d'utiliser dans l'industrie, dans l'agriculture et dans la médecine, ces atomes produits par l'homme. Le Dr Willard F. Libby, citant une étude minutieuse faite en novembre 1956 a déclaré que les isotopes ont permis à l'industrie américaine de faire des économies de l'ordre de 390 000 000 de dollars par an. Ces économies représenteront 406 millions de dollars en 1957, et en 1962 ce chiffre atteindra cinq milliards de dollars par an.

Tout ceci est un sous-produit de l'énergie atomique. Sir John Cockcroft a déclaré qu'il n'était pas impossible que les radio-isotopes ne rivalisent un jour avec l'énergie atomique dans le domaine des services rendus à l'humanité. Il s'agit là de l' « utilisation pacifique de l'énergie atomique » dont beaucoup pensent qu'elle présente de graves dangers. Mais, comme l'a déclaré le savant britannique, le Dr W. G. Marley, qui fait autorité dans le domaine des effets des radiations sur la santé de l'homme, qui s'est livré à une étude extrêmement serrée de tous les risques et de toutes les précautions nécessaires dans ce domaine, l'emploi des radio-isotopes dans la recherche scientifique, en médecine et dans tous les aspects de la technologie industrielle, peut être grandement accru sans risques pour la santé publique.

Les chefs des principales délégations ont tous souligné avec enthousiasme le succès de la conférence et ont remercié l'Unesco d'avoir pris l'initiative de la convoquer. Comme le déclara M. Luther H. Evans, Directeur général de l'Unesco, dans son discours d'ouverture, cette conférence scientifique, première de son genre, est conforme au mandat de l'Unesco : « aider au progrès et à la diffusion des connaissances humaines ».

LA CONQUÊTE DE L'ESPACE COSMIQUE



CEINTURANT LE GLOBE à la vitesse de 8 000 m à la seconde (28 800 km à l'heure) le Spoutnik boucle son orbite en une heure 36 minutes. Le diagramme montre le parcours du satellite sur chacune des orbites qu'il décrit en 24 heures.

❶ Un savant soviétique nous parle de "Spoutnik"

par K. Stanioukovitch

membre de la Commission pour les communications interplanétaires de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S.

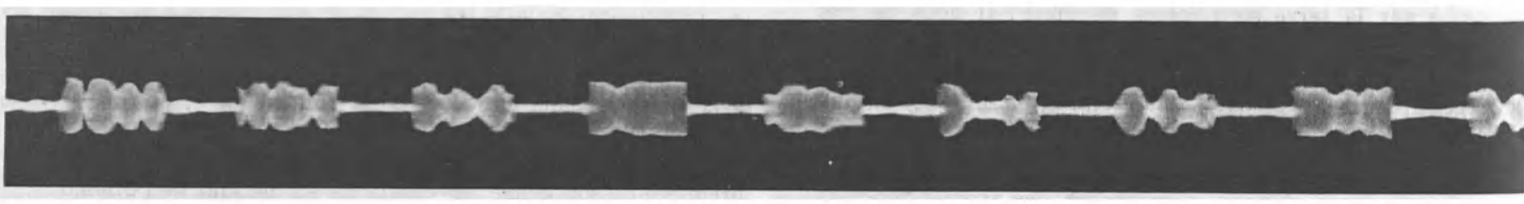
On peut considérer la date du 4 octobre 1957 comme le début de l'ère de la conquête par l'homme de l'espace cosmique. Un problème scientifique de toute première importance vient d'être résolu et il est encore difficile, de nos jours, de saisir toute son importance.

Le lancement du satellite artificiel témoigne des progrès réalisés par un certain nombre de sciences et de disciplines techniques qui ont permis de réaliser ce qui tout récemment encore apparaissait comme un rêve irréalisable. Le développement de la seule technique de la fusée n'aurait pas suffi pour envoyer avec certitude des satellites artificiels dans les couches supérieures de l'atmosphère. Le développement de la technique de construction des instruments, la création de machines à calculer permettant de déterminer la trajectoire la plus avantageuse pour le satellite, ont été nécessaires pour arriver au résultat voulu.

L'événement du 4 octobre 1957 est important à des titres divers : premièrement la preuve est faite que le lancement d'un satellite selon une orbite relativement stable est possible ; deuxièmement les hommes du monde entier peuvent constater avec fierté qu'il existe un appareil dont le mouvement semble ne pas dépendre de la force de l'attraction terrestre, en ce sens que ce corps ne tombera pas à terre pendant un temps très long et que cette chute ne sera qu'une conséquence de la résistance du milieu dans lequel il se déplace.

Comme le montrent les premières observations, la période de rotation du satellite artificiel a été réduite de quelques secondes en quelques jours. Cette circonstance, à elle seule, permet de tirer de nombreuses conclusions ayant une grande importance pour la géophysique. La densité de l'air à des altitudes de 800 ou 900 kilomètres, où se déplace le satellite au point de son plus grand éloignement, est si petite que, de toute évidence, elle ne dépasse pas 10 à 18 grammes par centimètre cube.

Les molécules de l'air doivent parcourir



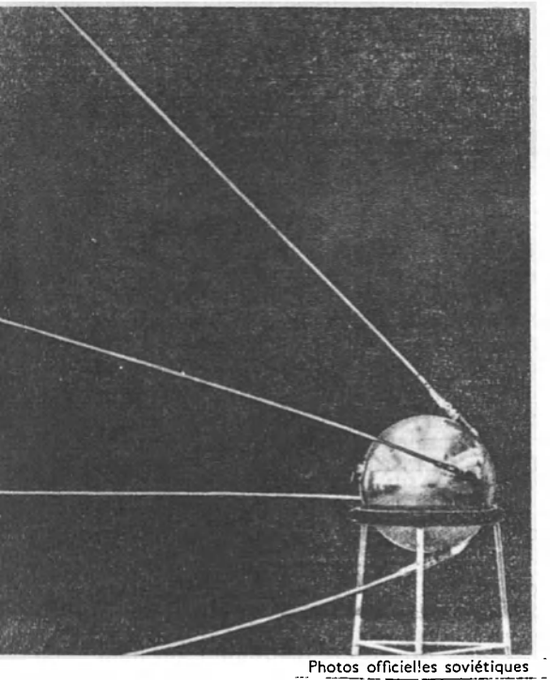
BIP-BIP-BIP : les signaux radio émis par le satellite soviétique sont de longueurs, de fréquences et d'intervalles variables; ils ont été captés dans le monde entier. Ci-dessus : le tracé des signaux enregistrés par un oscilloscope.

des distances énormes — plusieurs milliers de kilomètres — avant de s'entrechoquer. Comme l'orbite du satellite a la forme d'une ellipse, il apparaît qu'au point où il est le plus près de la Terre, le satellite traverse des couches plus denses de l'atmosphère et la densité de l'air y est plus grande. C'est là que se produit le plus fort freinage du satellite. Il peut cependant exister également d'autres causes de modification de la période de rotation du satellite. L'une de celles-ci serait la forme de notre planète, qui n'est pas rigoureusement sphérique. Quand un corps tourne autour d'un sphéroïde aplati, la période de rotation de ce corps varie périodiquement. La répartition non homogène des masses à l'intérieur de la Terre peut aussi exercer une influence sur la période de la rotation.

★

A des altitudes de l'ordre de 700 à 1 000 kilomètres, se trouve une grande quantité de poussières cosmiques qui pénètre dans l'atmosphère terrestre. Les observations faites dans certains pays pendant le lancement des fusées, ont montré que la densité de la substance météorique à des altitudes dépassant 200 kilomètres n'a plus aucune commune mesure, ou presque, avec la densité de l'air, par conséquent, les chocs contre les particules cosmiques entraîneront eux aussi le freinage du satellite. La question de savoir si le champ magnétique de la Terre peut freiner, lui aussi, le satellite, présente également de l'intérêt.

Ainsi les observations du premier satellite artificiel représentent un intérêt scientifique énorme. Ces observations, surtout dans le domaine optique, réalisées actuellement dans de nombreux pays, permettront, après une méticuleuse analyse, d'obtenir des données sur la densité des couches supérieures de l'atmosphère, y compris les champs cosmiques, et également de tirer des conclusions scientifiques relatives à la forme et à la structure des couches intérieures de la Terre.



Photos officielles soviétiques

LE SPOUTNIK, photographié avant son lancement. On donne, comme suit, ses dimensions : diamètre : 58 cm; poids : 83,6 kg. La sphère est en alliage d'aluminium; les quatre tiges d'antenne ont de 2,4 à 2,9 m. de long.

Il me semble que l'une des tâches les plus importantes de l'astronautique est d'étudier d'une façon plus précise la quantité de micrométéores et le nombre de météores de dimensions plus grandes qui évoluent dans l'espace cosmique. L'étude des vitesses auxquelles ces météores peuvent heurter le corps de la fusée a aussi une grande importance.

En effet, lorsqu'un météore entre en collision avec le corps d'une fusée, ou avec un autre objet, à une vitesse dépassant un kilomètre à la seconde, il se produit une forte explosion. La masse des matériaux de la fusée dépasse celle du météore ayant produit le choc. A une vitesse de choc de 30 kilomètres à la seconde, les calculs montrent que la masse des matériaux du corps de la fusée dépasse des milliers de fois celle du météore. Le choc provoqué par un météore ne pesant que quelques milligrammes peut déjà être dangereux pour un satellite artificiel.

Il est vrai que la probabilité de rencontrer un tel météore n'est pas très grande, pourtant, pendant des semaines ou des mois, une telle rencontre peut se produire. En étudiant les données, obtenues grâce au lancement du satellite artificiel et en mettant en évidence les dangers réels de ces chocs, on pourra découvrir les moyens de les conjurer, par exemple, grâce à l'utilisation de revêtements à deux ou plusieurs couches qui préserveront le satellite artificiel ou la fusée de tels chocs.

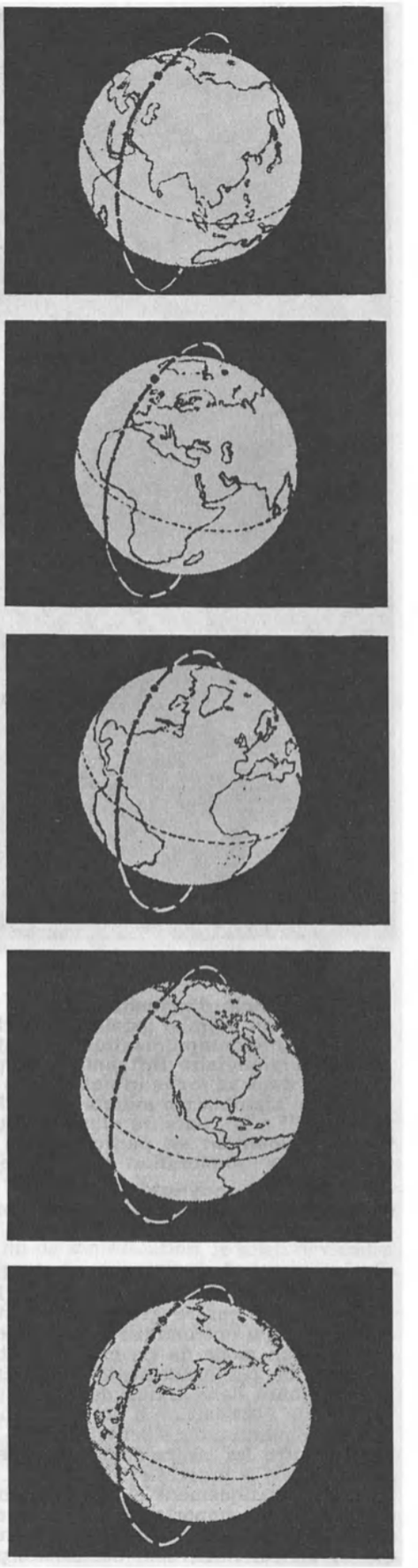
Au cours des saisons, la quantité de poussière météorique qui pénètre sur la Terre varie. Il existe des périodes d'activité maximum des météorites et d'autres périodes pendant lesquelles leur absence est presque complète. Afin de signaler la présence de météorites et d'enregistrer leurs chocs, on installera sur les satellites, dans un proche avenir, des appareils spéciaux qui signaleront par radio les phénomènes étudiés.

★

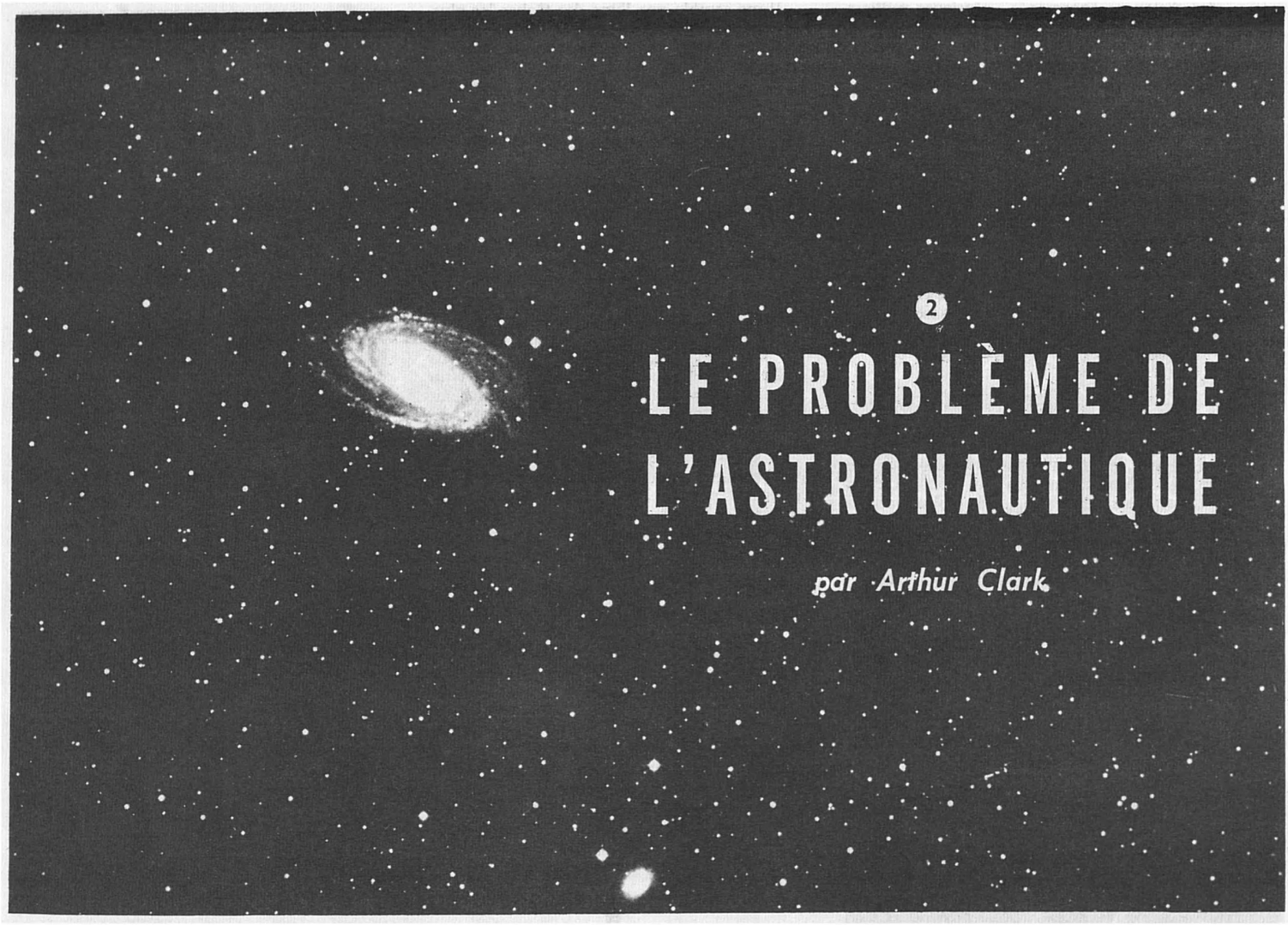
Une autre tâche très importante est l'étude du champ électro-magnétique de la Terre, de l'ionisation des couches supérieures de l'atmosphère, des rayons et des radiations cosmiques. Le lancement par fusée d'animaux dotés d'émetteurs, permettra également d'obtenir des renseignements sur le comportement des animaux pendant les vols cosmiques. On pourra étudier, par exemple, quelle influence exerce sur eux le rayonnement cosmique provenant du soleil et non absorbé par l'atmosphère terrestre, comment se comportent les animaux en l'absence de l'attraction terrestre.

Les astrophysiciens s'intéressent à des problèmes complexes, en particulier à ceux liés à l'étude du Soleil. Comme tous ceux qui étudient les planètes, les astrophysiciens se demandent si l'oxygène existe sur la planète Mars. Depuis la Terre on n'a pas observé jusqu'ici de ligne spectographique d'oxygène dans cette planète, il est possible que l'atmosphère terrestre absorbe une ligne faible, étant donné qu'il y a probablement moins d'air sur Mars que sur la Terre. Nous verrons ce que nous fourniront à ce sujet les observations spectographiques du satellite.

Dans quelques années les orbites des satellites artificiels de la Terre se rapprocheront de la Lune. Le satellite artificiel qui atteindra la Lune sera doté d'appareils spéciaux et ce voyage précédera les futurs vols de l'homme dans le Cosmos. Nous sommes persuadés que le lancement des satellites artificiels de la Terre emportant des appareils non-militaires, permettra aux savants de servir la cause de la paix.



L'ORBITE DU SATELLITE fait passer celui-ci au-dessus de différentes parties du globe (à cause de la rotation de la Terre) à chacun des cercles qu'il décrit. Cette orbite est si régulière, et le satellite a si peu perdu de vitesse que l'on peut facilement calculer d'avance ses positions par rapport à la Terre. Les diagrammes représentent diverses orbites, la première passe à la verticale de Moscou.



2

LE PROBLÈME DE L'ASTRONAUTIQUE

par Arthur Clark

Voici un article d'actualité, qui fut écrit bien avant le lancement du premier satellite artificiel. C'est la version révisée d'une communication présentée en 1946 à la Société Interplanétaire Britannique et publiée en 1953 par l'Unesco dans sa revue trimestrielle « Impact - science et société ». L'auteur est membre de la Royal Astronomical Society. Il a fait paraître plusieurs ouvrages d'astronautique, concernant en particulier les « vols interplanétaires » et « l'exploration de l'espace ».

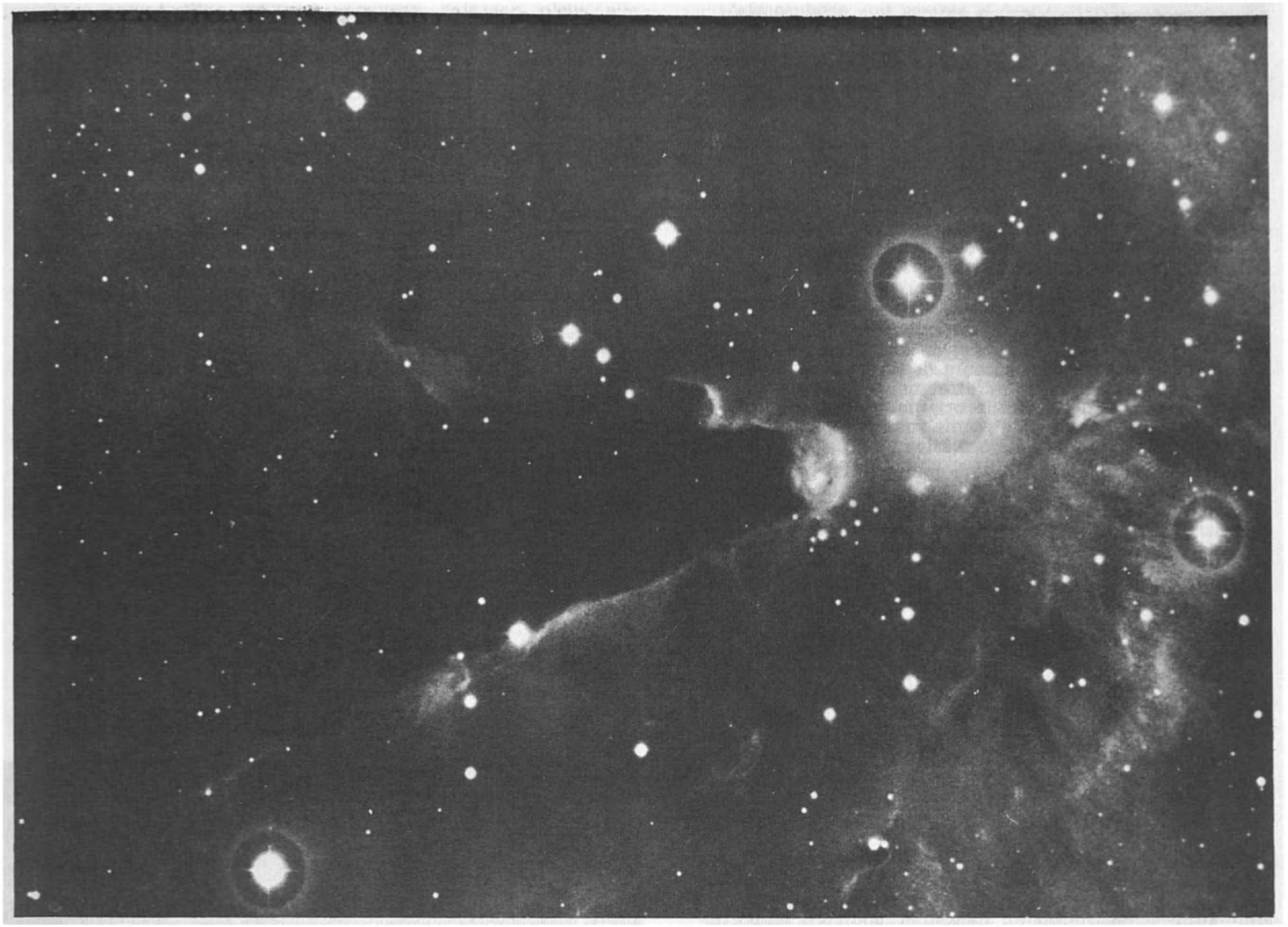
Cet article est copyright par l'auteur, sa reproduction, en totalité ou en partie, est interdite sans autorisation.

L'HISTORIEN du XXIe siècle, remontant de l'époque où nous vivons jusqu'aux débuts de la civilisation, mentionnera quatre grands tournants de l'histoire de l'humanité qui ont marqué la fin d'une ère et le commencement d'un mode de vie entièrement nouveau. La trace de deux de ces événements s'est perdue, probablement pour toujours, dans la nuit des temps préhistoriques. L'invention de l'agriculture a eu pour conséquence la formation de communautés sédentaires ; elle a permis à l'homme de connaître les loisirs et d'établir des relations sociales sans lesquels le progrès est impossible. La maîtrise du feu l'a rendu pratiquement indépendant du climat et — fait d'une suprême importance — l'a amené à travailler les métaux, le mettant ainsi sur la voie du progrès technique qui devait conduire, bien des siècles plus tard, à la machine à vapeur, à la révolution industrielle, à l'ère de l'acier, du pétrole et des transports, cette ère que nous traversons maintenant.

La troisième révolution a commencé, comme chacun le sait, dans une salle de squash (*squash court*) de Chicago, le 2 décembre 1942, date à laquelle la première réaction nucléaire en chaîne a été déclenchée par l'homme. Nous sommes encore trop près de cet événement cataclysmique pour en comprendre la véritable portée, mais nous savons qu'il transformera le monde, pour son bonheur ou son malheur, au point de le rendre presque méconnaissable. Et nous savons également qu'il jouera un rôle dans le quatrième tournant de l'histoire, le plus important de tous à certains égards : la traversée de l'espace et l'exploration des autres planètes.

Les premiers astronefs capables d'atteindre un autre monde ne seront peut-être construits que dans un demi-siècle, mais nous possédons déjà la fusée géante, qui emportera bientôt des hommes aux limites de l'atmosphère, et au-delà. Il ne s'écoulera pas non plus beaucoup d'années avant qu'un projectile téléguidé n'atteigne la lune et ne marque d'un trait de feu l'itinéraire que suivront les hommes d'une autre génération.

Il n'est donc pas prématuré, tant s'en faut, d'essayer d'élaborer une philosophie de l'astronautique ; peut-être même le faisons-nous un peu tard. Nous avons été témoins, ces dernières années, du chaos politique et moral qui se produit quand une grande invention technique survient dans un monde qui n'y est pas préparé. Mais si nous voulons que notre civilisation survive, nous devons veiller à ce qu'elle ne renouvelle pas ses anciennes erreurs. Je ne dirai pas — comme certains — que les juristes doivent dès maintenant étudier la question des droits de propriété sur la lune, mais la propriété de l'espace soulèvera bientôt un problème d'une extrême importance pratique. Si un pays A lance des fusées expérimentales en les faisant passer au-dessus de son voisin B, comment réagira celui-ci ? C'est un fait admis que l'espace aérien au-dessus de B est sa propriété, mais jusqu'où s'étend cette juridiction ? Il faudra trouver quelque équivalent à la limite des trois milles marins, sans quoi, en vertu de la rotation de la terre, tout pays pourra, à toute heure de la journée, revendiquer une partie considérable de l'univers ! Ce problème prendra une extrême gravité dans les dix ans à venir, lorsque des projectiles-sondes à longue portée commenceront à traverser l'espace bien au-delà de l'atmo-



sphère, avec une suprême indifférence à l'égard de ce que sont ici-bas les conditions géographiques.

Les idéaux de l'astronautique sont nouveaux, mais les motifs et les aspirations auxquels ils répondent sont aussi vieux que la race humaine. Il fut un temps — qui n'est pas très éloigné — où ceux qui parlaient de voyages interplanétaires se voyaient toujours poser la question : « Comment ? » Même avant la guerre, on ne pouvait répondre qu'en s'en tenant à des généralités et il n'y avait, dans le domaine technique, aucune réalisation importante qui vînt à l'appui de telles anticipations. Il est amusant de rappeler qu'à cette époque — qui paraît maintenant si lointaine — bien des gens se refusaient à croire qu'une fusée puisse fonctionner dans le vide, ou s'élever jamais à plus de quelques kilomètres au-dessus du sol.

Aujourd'hui, la puissance de la fusée n'est que trop bien démontrée. « Comment ? » est une question qu'on entend rarement poser au cours des discussions sur les voyages dans l'espace ; il est plus fréquent d'entendre demander : « Pourquoi ? » Et il est beaucoup plus difficile de répondre à cette question, car elle touche aux mobiles de tout le comportement humain.

La race humaine n'attendra pas d'être ainsi expulsée

Le besoin d'explorer, de découvrir, de « poursuivre la vérité, cette étoile qui fuit à l'horizon », correspond chez l'homme à une aspiration instinctive qui n'a, et ne peut avoir d'autre raison d'être que son existence même. La recherche de la vérité, dit un philosophe chinois moderne, est une forme du jeu. S'il en est ainsi, l'astronef, lorsqu'il sera construit, sera le jouet suprême qui permettra aux hommes de quitter la nursery où ils sont tenus à l'étroit pour aller s'ébattre sur le terrain de jeu des étoiles.

Cependant, il est facile de trouver des raisons « pratiques » tout à fait valables qui justifieraient le désir de franchir l'espace ; nous en examinerons quelques-unes un peu plus loin. Il est hors de doute qu'un jour viendra où la simple nécessité imposera la conquête d'autres planètes. Je ne crois pas possible de limiter à un seul monde une civilisation virile en progrès constant ; autant que nous pouvons l'entrevoir à travers les perspectives lointaines, notre planète deviendra un jour inhabitable.

Dans son ouvrage, *The Birth and Death of the Sun* (La naissance et la mort du soleil) le physicien George Gamow signale qu'avant la fin de son évolution, le soleil deviendra cent fois plus lumineux qu'aujourd'hui. Je me réjouis de voir qu'il en tire la conclusion qui s'impose et qu'il envisage une migration des êtres humains vers les autres planètes, avant que les océans de notre terre se soient mis à bouillir.

Mais la race humaine n'attendra pas d'être ainsi expulsée. Bien avant le moment où la puissance des radiations du soleil aura accusé une augmentation sensible, l'homme aura exploré tout le système solaire et, de même que le baigneur prudent tâte l'eau de la mer pour apprécier sa température, de même il se livrera, en retenant son souffle, à de rapides incursions dans l'abîme qui le sépare des étoiles.

A l'appui de ma thèse, je dois maintenant établir une sorte de calendrier de l'avenir. Je le fais non sans hésitation, car le métier de prophète est ingrat et hasardeux, souvent fatal pour qui le pratique. Cependant, l'expérience nous apprend que même les prévisions les plus fantaisistes l'emportent rarement sur la vérité. H. G. Wells a écrit un jour et on l'a sans aucun doute couvert de ridicule pour cette idée extravagante — qu'avant 1950 l'aéroplane pourrait avoir quelque influence sur la conduite de la guerre. Même Wells n'imaginait pas qu'à cette date l'aviation n'aurait pas seulement

Suite au verso

La Terre-Mars (itinéraire direct) en quelques semaines

pris une importance extrême, mais qu'elle se trouverait concurrencée par des armes encore plus récentes.

Depuis 1940, les travaux de recherche sur les fusées ont énormément progressé, mais ils ont simplement permis de poser les bases des réalisations de demain. Néanmoins, les résultats obtenus méritent d'être enregistrés si l'on veut déterminer la position actuelle de l'astronautique.

Des altitudes de 385 kilomètres et des vitesses de plus de 8 000 kilomètres à l'heure ont été atteintes par une fusée « à deux temps » lancée de White Sands, principal centre américain des recherches en matière de fusées. On a mis au point un grand nombre de projectiles, dont certains sont plus efficaces et atteignent un plafond plus élevé que les V 2 allemands originaux (par exemple le « Viking », qui, bien qu'étant une fusée simple, doit finalement plafonner à plus de 300 kilomètres).

On a beaucoup appris sur la haute atmosphère grâce aux instruments transportés par les fusées de ce genre, qui envoyaient leurs « observations » par radio aux stations terrestres. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire de récupérer matériellement la fusée — bien qu'on y soit parvenu, ces temps derniers, par l'emploi de parachutes spéciaux.

On a également mis au point des véhicules-fusées manœuvrés par un équipage, tels que le Douglas Skyrocket qui, on le sait, a sensiblement dépassé la vitesse de 2 000 kilomètres à l'heure. On ne peut guère appeler ces engins des avions, car ils atteignent une telle altitude que les conditions dans lesquelles ils se trouvent sont presque les mêmes que celles de l'espace (vide d'air).

Une fusée-réservoir ravitaillera l'astronef

Dans une dizaine d'années, les techniques nécessaires pour envoyer jusqu'à la lune des fusées radioguidées auront été mises au point. Ces fusées pèseront une cinquantaine de tonnes au départ et pourront emporter une charge utile de quelques kilogrammes. Elles pourront effectuer des vols de reconnaissance astronomique d'un grand intérêt scientifique — et aussi psychologique. Il n'y a aucune raison pour que de tels vols n'aient pas lieu avant la fin de l'année 1960. Le public, qui ne se rendra pas compte des problèmes restant à résoudre, s'imaginera sans doute que les êtres humains suivront de près. Il sera déçu. Pendant quelques années, il y aura d'innombrables vols à courte distance au-delà de l'atmosphère, effectués par des engins portant un équipage, qui atteindront des hauteurs de quelques milliers de kilomètres — et qui, comme je l'ai déjà dit, soulèveront toutes sortes de petits problèmes juridiques. Mais, si nous ne devons compter que sur les combustibles chimiques, il faudra peut-être bien vingt ans au moins de nouvelles recherches expérimentales pour que le premier astronef véritable puisse se poser sur la lune et revenir à la terre.

Nous ne serons pas loin alors de 1980. Tant que les astronefs seront alimentés par un combustible chimique, ce seront des engins peu maniables, fabuleusement coûteux et dont la consommation atteindra des milliers de tonnes de combustible pour un seul voyage. Leur construction ne pourra être entreprise que par un ou deux pays tout au plus et ils ne présenteront qu'un intérêt scientifique. Pendant très longtemps, il ne sera pas question de colonisation ou de voyages dans les autres planètes. Mais — et il faut insister sur ce mais — bien imprudent serait le prophète qui fonderait ses prédictions sur l'emploi des seuls combustibles chimiques.

Dans ce domaine comme dans d'autres, l'énergie atomique pose un grand point d'interrogation. Théoriquement, quelques kilogrammes d'uranium suffiraient à alimenter un engin pesant un millier de tonnes pour un voyage de la terre à la lune et retour. Pratiquement, il reste encore beaucoup à faire avant que cela soit possible. Pour le moment, il y a une solution possible : une pile ou un réacteur perfectionné, à haute température, pourrait être mis au point en vue d'accélérer un « fluide moteur » tel que l'hydrogène, l'hélium ou quelque autre gaz à faible poids moléculaire, et de fournir ainsi un jet de propulsion ; mais avant une telle réalisation, de très grandes difficultés techniques devront être surmontées. Une autre solution consisterait à employer ce qu'on appelle la « fusée à ions ». Dans cet engin, des particules chargées seraient accélérées par des champs électriques afin de produire le jet de propulsion — les champs électriques étant produits par l'énergie nucléaire. Un tel système offrirait de nombreux avantages, mais ne pourrait fonctionner que dans un espace vide d'air — et il ne pourrait produire que des poussées trop faibles pour vaincre l'action directe de la pesanteur et faire décoller un astronef de la surface de la terre.

Ceci ne constituerait pas un inconvénient majeur et, en réalité, correspond parfaitement aux idées actuellement admises en matière d'astronautique. Le fait qu'aucun astronef ne saurait emporter assez de combustible pour un voyage interplanétaire aller et retour a, depuis longtemps, attiré l'attention sur ce qu'on appelle les « techniques orbitales ». Quand une fusée est au-dessus de l'atmosphère et qu'elle n'est plus soumise, en conséquence, à la résistance de l'air, elle peut théoriquement se transformer en une sorte de « lune artificielle ». Pour cela, il lui suffit d'atteindre la vitesse nécessaire en vol horizontal ; à partir de ce moment, elle restera dans son orbite sans avoir besoin d'énergie — exactement comme la lune. Elle pourrait donc attendre sans aucun effort qu'une « fusée réservoir » lui fût envoyée pour la ravitailler en combustible ;

Photo Usis

DEMAIN LA LUNE. Une fusée imaginaire avait « alluni », elle va repartir. Cette photo tirée d'un film américain, « Destination Lune », récemment réalisé avec l'aide de l'Observatoire californien du Mont Palomar appartient au domaine de la fiction en attendant mieux.

et quand elle aurait, de nouveau, fait son plein, elle reprendrait sa route.

C'est ainsi que tout voyage interplanétaire pourra être divisé en un certain nombre d'étapes, en vue du ravitaillement en combustible. On estime que c'est là la clé des voyages dans l'espace. Nous pourrions vraisemblablement utiliser les fusées « chimiques » actuelles pour monter de la terre jusqu'à l'orbite de ravitaillement et, de là, continuer la route en utilisant les fusées atomiques ou à ions.

L'énergie atomique ne saurait guère avancer la conquête de l'espace de plus d'une dizaine d'années, mais peut-être rendra-t-elle l'entreprise réalisable presque dès le début, ce qui n'aurait certainement pas été le cas autrement. Fait non moins important, tout le système solaire, et non pas seulement la lune, sera, grâce à l'emploi de cette énergie, immédiatement accessible à l'homme. Pour atteindre les planètes, il ne faut qu'un peu plus de l'énergie nécessaire pour atteindre la lune, mais les voyages les plus économiques impliqueraient que l'astronef devrait continuer pendant des mois ou même des années à « courir sur son erre » le long d'orbites contournant, à mi-chemin, le soleil. Avec l'énergie atomique, de tels voyages n'exigeraient qu'une fraction de ce temps. Par exemple, le voyage de Mars le moins onéreux — en ce qui concerne le combustible — durerait deux cent cinquante-huit jours. Avec une nef atomique, suivant un itinéraire plus direct et à une vitesse tout à fait modérée, le même voyage n'exigerait que quelques semaines.

Trois relais de TV suffiront pour tous les écrans de la terre

Le dernier quart de notre siècle sera une période d'exploration telle que l'homme n'en a jamais connue. Avant l'an 2000, la plupart des astres du système solaire auront probablement été atteints, mais il faudra des siècles pour les étudier tous en détail. Ceux qui semblent croire que la lune est le but des voyages interplanétaires devraient se rappeler que le système solaire comprend huit autres planètes, au moins trente lunes, et quelques milliers d'astéroïdes. La superficie totale des principaux astres est deux cent cinquante fois supérieure à celle de la terre, bien que les quatre planètes géantes n'aient probablement pas une surface stable sur laquelle il serait possible à un astronef de se poser. Néanmoins, cela laisse encore une superficie dix fois plus grande que celle de toutes les terres émergées de notre planète.

Tel est l'avenir qui s'ouvre à nous, si notre civilisation survit à ses maladies de croissance. C'est un avenir que certains pourront trouver terrifiant, de même que nos ancêtres s'effrayaient de l'immensité nue et hostile des océans. Mais les hommes qui édifièrent notre civilisation surmontèrent ces craintes et traversèrent ces océans. Si nous ne savons pas affronter la même épreuve, on peut dire que notre race aura commencé à glisser vers son déclin. Il faut se rappeler aussi que, lorsque les grands explorateurs du passé s'élancèrent vers l'inconnu, ils dirent adieu pour des années à leur foyer et à tout ce qui leur était familier. Nos enfants ne connaitront pas pareille solitude. Lorsqu'ils seront sur les planètes les plus lointaines, que la terre aura disparu à leurs yeux dans la lumière rayonnante du soleil et que le soleil même ne sera plus que la plus brillante des étoiles, ils seront encore capables d'entendre la voix du monde des hommes et d'y répondre eux-mêmes en quelques heures.

Considérons maintenant les conséquences que les voyages interplanétaires auront nécessairement sur les institutions et les idées humaines. Le résultat le plus évident et le plus direct des voyages dans l'espace sera un bouleversement de presque toutes les branches de la science. Je n'énumérerai que quelques-unes des découvertes qui deviendront possibles lorsque nous aurons établi des stations de recherche et des laboratoires sur les autres planètes. On ne peut, certes, jamais prévoir quel sera le résultat de recherches scientifiques, et les plus grandes découvertes — celles qui auront les plus importantes répercussions sur la vie humaine — seront peut-être dues à des sciences encore inconnues à l'heure actuelle.

L'astronomie et la physique seront, bien entendu, les deux sciences les plus immédiatement touchées. Pour l'une et l'autre, il existe des domaines entiers où les recherches ont abouti à une impasse, ou même n'ont jamais commencé, parce que notre milieu terrestre ne permettait pas qu'on s'y livre.

L'atmosphère, qui semble si transparente par une nuit claire, est en réalité un filtre coloré arrêtant tous les rayons du soleil au-delà de l'ultraviolet. Même dans le spectre visible, les rayons de lumière qui parviennent à traverser les couches mouvantes situées au-dessus de nos têtes sont tellement déviés que les images qu'ils transmettent dansent et tremblent dans le champ du télescope.

Un observatoire situé sur la lune et utilisant des instruments de très petites dimensions donnerait de bien meilleurs résultats qu'un observatoire situé sur la terre. Il pourrait employer des grossissements bien plus forts et utiliser des temps d'exposition bien plus longs. En outre, il serait relativement simple, grâce à la faiblesse de la pesanteur, de construire des télescopes de plus grandes dimensions que ceux qui ont jamais pu être bâtis sur notre planète.

En physique et en chimie, la possibilité d'accéder à des espaces vides infinis ouvrira des champs de recherche entièrement neufs. Le spécialiste de l'électronique peut fort bien espérer qu'un jour viendra où il pourra construire des tubes de radio d'un kilomètre de longueur, s'il le désire, et cela rien qu'en installant ses électrodes à l'air libre. Peut-être en apprendrons-nous davantage sur la pesanteur quand nous pourrons échapper partiellement ou totalement à son influence.

La perspective de pouvoir construire des stations dans l'espace gravitant autour de la terre comme des lunes minuscules le long d'orbites situées au-delà de l'atmosphère, est particulièrement fascinante. Les Allemands ont été les premiers à concevoir l'installation de semblables stations comme postes de ravitaillement en combustible pour les astronefs, mais même si elles ne servent jamais à cet usage, elles pourraient avoir d'autres applications très importantes. Des observatoires météorologiques dans l'espace permettraient d'embrasser du regard le temps qu'il fait sur plus de la moitié de la planète et de surveiller le mouvement des tempêtes et des pluies dans tous leurs détails. Les étonnantes photographies de la terre prises des V2 donnent une idée de ce qui pourrait être accompli dans ce sens. On peut même dire qu'il faudra sans doute attendre l'installation des météorologistes dans l'espace pour pouvoir faire des prévisions réellement exactes.

La station dans l'espace est susceptible d'une autre application de la plus haute importance, car elle offre peut-être le seul moyen de procéder à des émissions de télévision de portée mondiale. Comme l'on sait, la bande de fréquence utile d'un émetteur de télévision dépasse à peine le champ limité par l'horizon. Il faudrait au moins une douzaine de stations pour embrasser l'ensemble d'un pays d'aussi faible étendue que la Grande-Bretagne, et il ne saurait être question d'établir des services de télévision à l'échelle continentale ou mondiale. En revanche, trois stations de relais gravitant autour de la terre permettraient d'établir un service de télévision régulier et sûr allant d'un pôle à l'autre sans nécessiter une puissance supérieure à celle qu'exige une seule des stations existant actuellement.

Vus des étoiles, les nationalismes extrêmes sembleront bien mesquins

Cependant, il se peut que les premiers résultats directs de l'astronautique se révèlent moins importants que ses conséquences indirectes. Tel a été le cas, dans le passé, pour de nombreuses et importantes réalisations d'ordre scientifique. Le système de Copernic, la théorie darwinienne de l'évolution, la psychologie de Freud ont eu peu de conséquences pratiques dans l'immédiat, mais leurs répercussions sur la pensée humaine ont été considérables.

Nous pouvons en attendre autant de l'astronautique. L'expansion des limites à l'intérieur desquelles nous concevons le monde, peut donner lieu à l'un des plus importants jaillissements d'activité créatrice qui se soient jamais produits. Il est très intéressant d'établir à ce sujet un parallèle avec la Renaissance et le grand épanouissement des arts et des sciences de cette époque. L'ethnologue J. D. Unwin a écrit que « dans l'histoire humaine, il n'y a pas d'exemple de manifestation d'énergie productive qui n'ait pas été précédée par la manifestation d'une force d'expansion. Sans doute, ajoute-t-il, faut-il distinguer soigneusement entre les deux formes d'énergie, mais elles ont été unies dans le

Suite au verso

La seule forme de conquête compatible avec la civilisation

passé en ce sens que l'une est issue de l'autre. » Et Unwin poursuit en citant sir James Frazer : « Le progrès intellectuel qui se manifeste dans le développement des arts et des sciences... reçoit de la conquête et de la formation des empires une immense impulsion. » Les voyages interplanétaires sont maintenant la seule forme de « conquête et de formation des empires » compatible avec la civilisation. Sans eux, l'esprit humain, obligé de tourner sans cesse en rond dans son bocal planétaire, sera finalement réduit à la stagnation.

Nous connaissons tous ce type d'esprit étroit et borné qui ne s'intéresse à rien au-delà de sa ville ou de son village, et qui juge selon les opinions reçues dans sa paroisse. Nous évoluons lentement — peut-être trop lentement — de cette mentalité vers une vue mondiale des choses. Peu d'événements contribueront plus que la conquête de l'espace à hâter cette évolution. On imagine malaisément que des nationalismes extrêmes puissent longtemps survivre lorsque les hommes commenceront à voir la terre dans sa vraie perspective, c'est-à-dire comme une petite unité isolée parmi les étoiles.

Pour l'*homo sapiens*, animal querelleur, le monde solaire sera-t-il assez vaste ?

Il se peut, certes, que les grandes puissances, dès que l'espace aura été traversé, engagent une course afin de pouvoir revendiquer la part de territoire qu'elles auront eue à portée de leurs nefs. Certains écrivains américains ont émis l'idée, plus ou moins sérieusement, que les Etats-Unis devront, s'ils veulent assurer leur protection, occuper la lune afin d'empêcher qu'elle soit utilisée comme base de lancement pour des fusées atomiques. Quelque fantastiques que puissent paraître de telles remarques à l'heure actuelle, elles évoquent un danger qu'il serait peu sage de négliger. La menace d'impérialisme interplanétaire ne peut être conjurée que grâce à des accords techniques et politiques conclus à une échelle mondiale bien avant la première exploration; et de tels accords devront être réalisés sous la pression constante et la direction judicieuse des organisations qui auront étudié le problème.

Si étendu que soit le monde solaire, on peut se demander s'il sera assez vaste pour un animal aussi querelleur que l'*homo sapiens*. Mais on peut espérer raisonnablement que la traversée de l'espace servira puissamment à réduire les contraintes et les tensions psychologiques du monde où nous vivons. Le nombre des planètes habitables sera, à cet égard, un facteur important. Il est peu vraisemblable que de très nombreuses populations puissent vivre ailleurs que sur la terre, tout au moins avant bien des siècles encore. Il se peut même qu'il ne se trouve à l'intérieur du système solaire aucun monde où les hommes puissent vivre sans auxiliaires mécaniques, et l'une des plus grandes œuvres que la technique future aura à accomplir sera d'adapter aux besoins de l'homme des milieux hostiles.

Il ne faut cependant pas tomber dans l'erreur trop courante, qui consiste à confondre l'expansion d'ordre purement physique, ou même l'accroissement des connaissances scientifiques, avec le « progrès », de quelque façon qu'on définisse ce terme. Seuls les esprits médiocres se laissent impressionner par la dimension et le nombre. Quel avantage aurons-nous à posséder l'univers si cela ne doit nous apporter ni la sagesse ni le bonheur ? Et cependant il nous faut le posséder, tout au moins par l'esprit, si nous voulons un jour répondre aux questions que les hommes n'ont cessé de se poser en vain depuis les origines de l'histoire.

Tout homme réfléchi s'est souvent interrogé : notre race est-elle la seule dépositaire de l'intelligence dans l'univers, ou bien existe-t-il d'autres formes de vie, peut-être à un niveau bien plus élevé, ailleurs que sur notre planète ? Il est peu de questions plus importantes que celle-ci car de la réponse qui y sera donnée peut dépendre toute philosophie et toute religion aussi.

La découverte de planètes gravitant autour d'autres soleils, qui a été faite aux Etats-Unis en 1942, a bouleversé toutes les idées existantes sur la pluralité des mondes. Les planètes sont beaucoup plus nombreuses que nous ne l'avions supposé ; il peut y en avoir des milliards dans notre seule galaxie. Aujourd'hui peu de gens soutiendraient encore que dans tout l'univers, il ne peut exister de vie que sur la terre.

Il se peut — et c'est même vraisemblable — que nous ne rencontrions aucune autre forme d'intelligence dans le système solaire. Il faudra attendre, pour une telle rencontre, le jour, qui ne se produira peut-être que dans un avenir lointain, où nous atteindrons les étoiles. Mais, tôt ou tard, ce jour viendra.

La littérature a évoqué maintes fois ces rencontres fatidiques. La plupart des auteurs qui ont fait appel à la science et à la fiction, avec un manque caractéristique d'imagination, n'ont vu dans ces rencontres que prétexte à décrire des conflits et des actes de violence en tout point semblables à ceux qui souillent les pages de notre histoire. Pareille attitude prouve une totale méconnaissance des éléments du problème.

Rappelons-nous le sou et le timbre-poste que sir James Jeans, dans son livre, *The Mysterious Universe*, équilibrait sur l'obélisque de Cléopâtre. L'obélisque représentait l'âge du monde, le sou la durée totale de l'existence de l'homme, et le timbre la durée de la période pendant laquelle il s'est quelque peu civilisé. La période pendant laquelle la vie sera possible sur la terre correspond à une colonne de timbres qui sera, elle, haute de plusieurs centaines de mètres, voire d'un kilomètre.

D'après cette image, nous voyons qu'il est infiniment improbable que la question de la guerre interplanétaire se pose jamais. Les races que nous rencontrerons seront presque certainement supérieures ou inférieures à la nôtre — et plus probablement supérieures, puisque notre civilisation est sûrement une des plus jeunes de l'univers. C'est seulement en inspectant à la loupe la colonne d'un kilomètre que nous finirons par trouver le timbre qui correspond à la rencontre d'une race parvenue à un niveau de développement technique suffisamment proche du nôtre pour rendre possible une guerre. Si jamais des nefs partent de la terre pour se lancer à la conquête d'autres mondes, il se peut qu'à l'issue de leur voyage elles se trouvent dans une position semblable à celle des pirogues de guerre indiennes entrant lentement dans le port de New York.

Pourquoi "les autres" ne sont-ils jamais venus visiter la terre ?

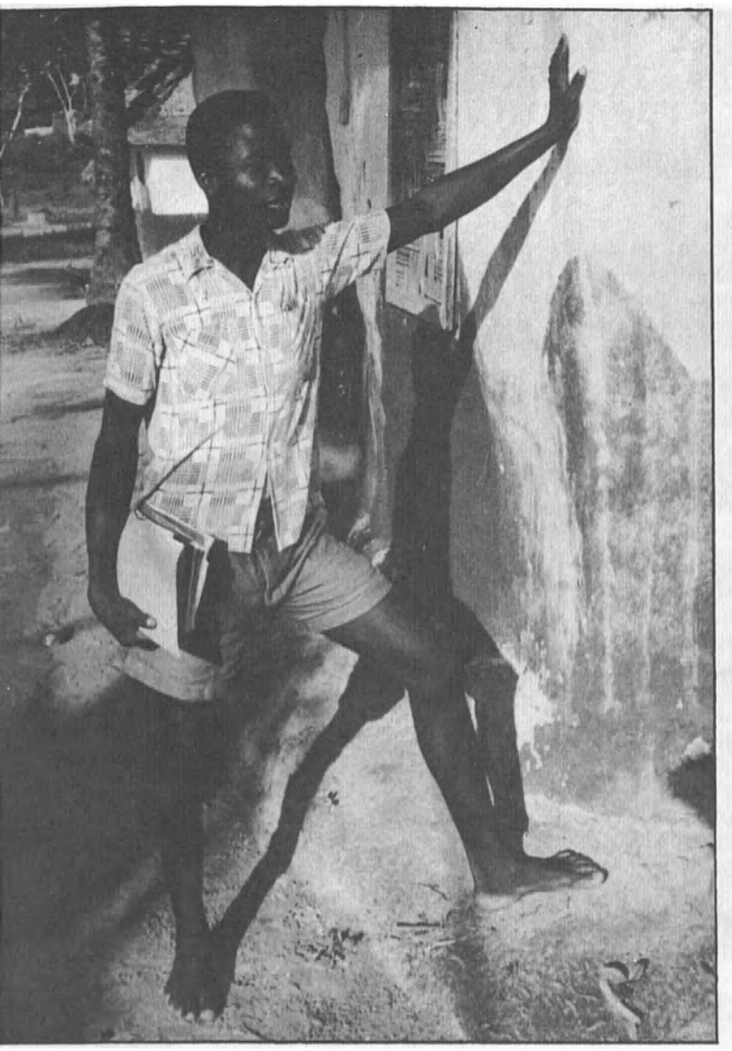
Mais si l'univers renferme des espèces tellement en avance sur la nôtre, pourquoi alors ne sont-elles jamais venues visiter la terre ? Il existe une réponse très simple à cette question. Supposons que de telles races existent, et supposons même que, n'ayant jamais entendu parler d'Einstein, elles soient en mesure d'aller d'une extrémité de la galaxie à l'autre aussi rapidement qu'elles le désirent.

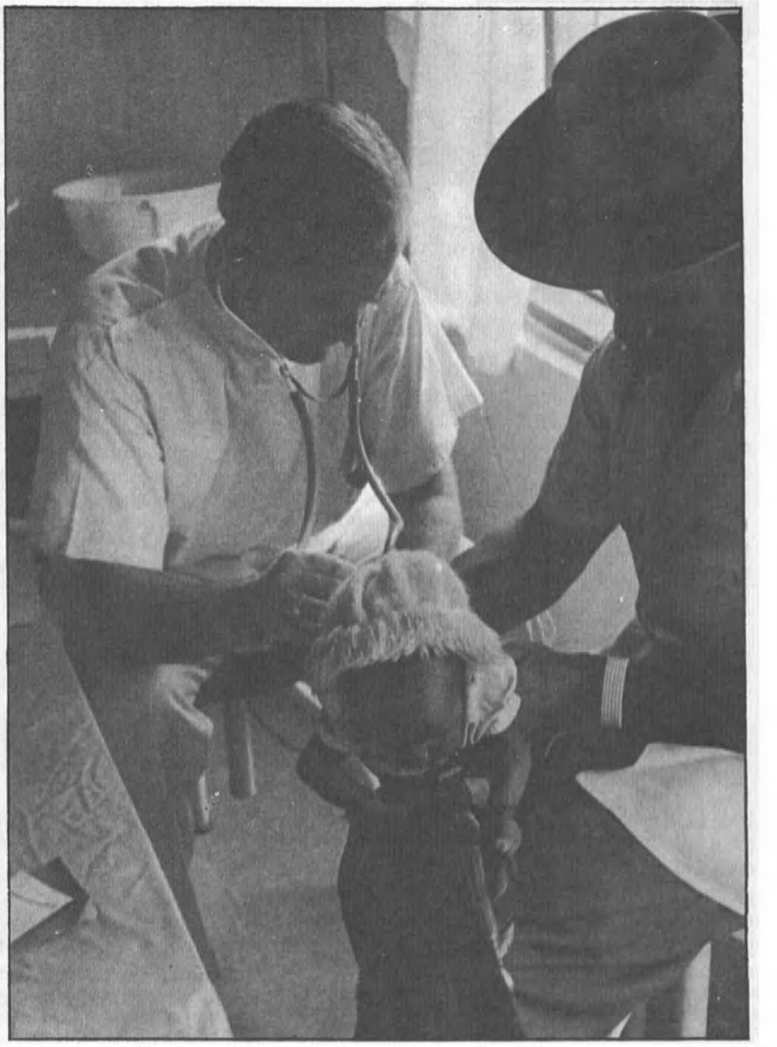
Cette faculté leur servira moins qu'on ne pourrait le penser. En dix minutes, un homme peut marcher tout le long d'une plage — mais sa vie entière ne suffirait pas à examiner tous les grains de sable qui la composent. Après tout, il se peut que des escadres entières de vaisseaux d'observation s'occupent activement à dresser et à vérifier la carte de l'univers. Cependant, même dans l'hypothèse la plus optimiste, il est douteux qu'ils aient pu rendre visite à notre monde au cours des quelques milliers d'années de notre histoire.

Peut-être existe-t-il en ce moment même dans quelque énorme centre de classement, un rapport complet sur notre planète, avec des cartes géographiques qui nous sembleraient déformées, mais cependant reconnaissables. Ce rapport montrerait que, bien que grouillante de vie, la terre ne contient pas d'espèce dominante. Mais il remarquerait que certains insectes sociaux donnent de grandes espérances ; le dossier pourrait même se clore sur la note suivante : « Il se peut que l'intelligence soit en train de faire son apparition sur cette planète. Suggestion : réduire les périodes d'intervalle entre les observations à un million d'années. »

- J'ai dit plus haut combien notre représentation de l'univers restera limitée tant que nous serons confinés dans les limites de la terre. Mais ce n'est pas tout. Les impressions

Suite page 33





Photos Unesco par Eric Schwab

RÉPANDRE L'ÉDUCATION COMMUNAUTAIRE dans les villages de la brousse libérienne : telle est l'occupation de ce jeune homme (en haut à gauche), et celle de nombreux autres moniteurs formés au Centre national d'éducation de base de Klay, près de la capitale Monrovia. Les anciens élèves de ce centre, qui fonctionne dans le cadre d'un projet mixte Libéria/Unesco favorisent l'amélioration du niveau de vie des collectivités rurales dont ils sont les hôtes. Les villageois ont été encouragés à résoudre les problèmes de la communauté, à construire des écoles et des hôpitaux, comme la clinique d'Amina où le Dr P.P. Mayer (Allemagne) (en haut à droite), examine l'un des 3.500 malades qui y ont été hospitalisés depuis deux ans.

QUATRE VILLAGES

par Alexander Shaw

M. Alexander Shaw, cinéaste britannique, a travaillé pendant six ans en Afrique et au Moyen-Orient pour l'Unesco. Au Libéria, il s'est occupé de l'emploi des auxiliaires audio-visuels dans l'enseignement. Il décrit ici l'action qu'exerce dans cette république d'Afrique occidentale le centre national d'éducation de base.

★

POUR les amateurs de pittoresque, le village de Be-Sao est parfait. Le voyageur quitte la grand-route et s'engage sur un chemin qui mène à l'une des nouvelles plantations de caoutchouc ; puis il abandonne ce chemin pour suivre une piste qui s'enfonce dans la brousse. Il arrive alors à un marécage qu'il franchit à ses risques et périls sur une très longue passerelle faite de deux minces troncs d'arbre, puis il passe sous un gigantesque arbre à coton qui forme à lui seul tout un bosquet. Aucune femme n'a le droit de parler en cheminant sur cette piste. On parvient ainsi au village : des cases circulaires, faites de terre battue où vit une population dont la beauté physique frappe le voyageur. Il semble qu'on soit bien loin du monde et de ses soucis.

Et pourtant ce village a aussi ses problèmes. Une femme s'est blessée à un clou, la blessure s'est envenimée et sa jambe enfle ; un enfant en bas âge dépérit parce que sa mère ne sait pas le nourrir convenablement ; un homme est sans connaissance depuis deux jours sans que personne sache ce qu'il a. Il y a trois mois, les habitants auraient supplié que l'on transporte leurs malades à la clinique, fort éloignée, et ils auraient obtenu satisfaction; solution individuelle qui n'aurait rien changé au fond du problème. En cette première semaine de février 1957, ils ont demandé que deux femmes du village aillent suivre des cours d'infirmière et de sage-femme. Il s'agissait de femmes qui, normalement, n'auraient jamais quitté leurs foyers pour plus d'une journée.

Le village de Weiawolo se trouve beaucoup plus loin. La dernière partie du trajet ne peut se faire qu'à pied. On traverse des marais sur des troncs d'arbres à demi immergés dans la vase, ou sur des ponts branlants suspendus à

QUATRE VILLAGES
(Suite)

Le paysan ne compte pas par heures ou par journées mais par récoltes et par saisons

deux mètres au-dessus de la rivière. Il arrive même que l'on doive traverser la rivière à la nage, si l'abondance des pluies en a décuplé la largeur normale. On marche jusqu'à ce que la chaleur vous aveugle et que le corps ne soit plus qu'une paire de jambes qui se traînent péniblement le long d'une piste, sur laquelle il vaut mieux ne pas rencontrer de bufflesse — car cet animal est le plus redoutable de toute la faune du Libéria. On arrive enfin à Weiawolo où les indigènes vous préparent un jus d'ananas qui vous fait oublier les fatigues du voyage.

Il y a trois ans, personne ne voulait d'une école

UN jour, pourtant, je trouvai les habitants furieux. Le maître d'école n'avait pas paru depuis quinze jours. Un vieillard, personnage important, était particulièrement indigné. Chaque jour, depuis deux semaines, il avait fait cinq kilomètres à pied depuis un village voisin pour accompagner ses petites filles à l'école et, chaque fois, il avait trouvé porte close.

Cette histoire n'est-elle pas significative ? Trois ans plus tôt, il avait fallu user de persuasion et recourir, pendant des jours et des jours, à toutes sortes d'arguments pour obtenir de la population qu'elle construisît une école. Il va sans dire qu'il s'agissait d'une école de garçons, et à aucun moment les gens n'avaient pensé qu'une fille pourrait un jour la fréquenter. Et voici qu'ils étaient furieux parce que l'instituteur avait dû se rendre à un enterrement et fermer temporairement l'école.

Le troisième village se trouve à l'extrémité d'une piste qui, partant de la grand-route, traverse Valazon et Baaja. Chacun voudrait envoyer à Monrovia pour l'y vendre, tel ou tel produit de sa culture. Du point où la piste rejoint la grand-route, il ne faut qu'une heure avec un camion pour atteindre la capitale ; mais, auparavant, il a fallu trois heures de marche pour atteindre la grand-route, et l'on doit parfois attendre toute une journée le camion qui pourra transporter le voyageur et son chargement de manioc, de café ou de fruits. Il arrive, pendant la saison sèche, qu'un camion parvienne jusqu'au village conduit par un « ramasseur » qui achète sur place ; et il en viendrait beaucoup plus s'il y avait une bonne route. Malheureusement, les ponts s'effondrent et la pluie transforme la piste en marécage ; c'est pourqubi les paysans en sont réduits à faire de l'auto-stop au bord de la grand-route, à moins qu'ils ne renoncent tout bonnement à cultiver leurs terres. Mais tout cela sera bientôt du passé, car les camions pourront atteindre par tous les temps le village le plus éloigné. Il aura suffi de convaincre les habitants qu'ils pouvaient transformer la piste en route, et de leur donner un peu d'aide et d'encouragement.

Les trois villages dont nous venons de parler sont représentatifs d'une trentaine ou d'une quarantaine de localités libériennes du territoire de Lofa-Gola-Vei. Bientôt, et peut-être même plus tôt que nous ne pouvons l'imaginer, il en ira de même d'un bout à l'autre du pays.

En 1949, en effet, le gouvernement de la République du Libéria se rendit compte qu'une partie du pays progressait beaucoup plus vite que les autres, que l'expansion continue des mines et de l'industrie du caoutchouc exigeait une main-d'œuvre qualifiée, que pour réaliser le programme national de développement économique il fallait instruire la population et, pour cela, recruter et former des maîtres ; c'est pourquoi il entreprit parmi les populations rurales une vaste campagne d'éducation de base.

Heureusement, il a pris son temps. Avec l'aide de l'Unesco, il a commencé par envoyer un expert faire une étude sur place, puis un autre, puis un troisième. C'était la sagesse même, car il faut aller doucement si l'on veut faire admettre par un paysan de quelque pays qu'il soit, que certaines façons de penser et d'agir sont préférables aux siennes. Le paysan n'est jamais pressé. Il ne compte pas par heures ni par journées, mais par récolte et par saisons : ce sont pour lui les grandes réalités.

Des notions simples qui transforment un pays

PEU à peu ce travail préparatoire aboutit à la création d'un Centre national d'éducation de base à Klay. Les experts de l'Unesco et les fonctionnaires du gouvernement libérien eurent fort à faire pour mettre les choses en train, dans ce pays où la Nature emploie éternellement contre les œuvres de l'homme les forces combinées de la chaleur, de la pluie et d'une végétation envahissante. Ils construisent lentement, mais sûrement.

Aujourd'hui le Centre héberge quarante-deux élèves provenant de tous les coins du pays. Ces élèves doivent avoir atteint un certain niveau scolaire qui n'est pas nécessairement très élevé. Ils doivent être originaires de la campagne et surtout ils doivent s'engager à y retourner pour y travailler une fois qu'ils seront diplômés. Cette année, il y a quatre jeunes filles parmi les élèves du Centre, et on espère que l'an prochain il y en aura davantage.

Fait important : les élèves ne sont pas des gamins, ce sont de jeunes hommes et leurs femmes viennent à Klay avec eux. Elles y suivent des cours de puériculture, de couture, d'arts ménagers et de diététique. Il se peut qu'elles y acquièrent aussi inconsciemment certaines idées sur les droits de la femme.

Les jeunes hommes reçoivent la formation que l'on donne d'ordinaire aux instituteurs primaires, de manière à pouvoir, au besoin, ouvrir une école là où on les enverra plus tard. Ils étudient également tous les aspects de l'éducation de base : construction des routes, assainissement, agriculture, hygiène et soins infirmiers vont de pair avec l'arithmétique, l'anglais et la géographie. Enfin, on leur inculque les méthodes d'enseignement de la lecture et de l'écriture.

L'astuce est d'installer deux sortes de bains

MAIS ce qu'on leur enseigne de plus important, c'est la façon d'établir avec les populations rurales des rapports fructueux, selon le double aspect qui caractérise l'éducation de base : apprendre des paysans certaines choses qui pourront servir ailleurs et leur enseigner en échange ce que l'on a soi-même appris ailleurs.

Lorsque les élèves qui sont actuellement au Centre en sortiront, il y aura dans l'ensemble du pays (qui n'est pas étendu) une centaine de moniteurs d'éducation de base ; et leur nombre ira croissant d'année en année, à mesure que plus d'hommes et de femmes auront acquis ces notions simples qui sont capables de transformer tout le pays.

Passons maintenant au quatrième village, celui de Ghangbanma. Nous y sommes allés récemment à l'improviste, tout à fait par hasard. Nous y avons trouvé à l'œuvre deux anciens élèves du Centre, où aucun des deux ne s'était fait remarquer ni en bien ni en mal. Moïse avait, à vrai dire, une femme d'intelligence très vive nommée Fata. Quant à Siafré, il était, tout au moins officiellement, célibataire.

Tous deux étaient à Ghangbanma depuis quatre mois. D'emblée, les gens du village, tout en les considérant comme des étrangers, les trouvèrent d'un commerce agréable : c'était déjà beaucoup. Mais Moïse et Siafré n'étaient pas restés oisifs, à essayer de découvrir quels étaient les besoins réels de la communauté — bien que cette façon de procéder soit tout à fait défendable. Ils s'étaient tout simplement mis en devoir d'appliquer tout ce qu'ils avaient appris au Centre.

D'abord, ils avaient transformé les ca-

Photo Unesco par Eric Schwab

DANS LA BROUSSE LIBÉRIENNE, grâce aux encouragements et aux conseils des élèves et des instructeurs du centre d'éducation de base, les habitants du village de Dimeh transforment une piste mal tracée en une route praticable par tous les temps. Jusque-là, les villageois étaient obligés de porter eux-mêmes pendant trois heures les fruits et les légumes qu'ils produisent avant d'atteindre la route principale qui mène à Monrovia Maintenant, des camions viennent directement du marché pour ramasser leur récolte. Des faits de ce genre changent parfois la face du monde.

ses mises à leur disposition en des modèles fort convenables de ce que doit être une telle habitation. Sans les rendre idéales, ils y avaient apporté les améliorations qui sont à la portée de n'importe quelle paysanne. Les enfants de Fata étaient toujours relativement propres et convenablement vêtus. L'intérieur de la case était net, la literie était aérée, il y avait un couvercle sur la marmite ainsi que sur la cruche à eau. C'était des habitudes dont les Moïse ne tiraient aucune vanité, mais auxquelles ils se conformaient chaque jour de la façon la plus naturelle. Ensuite, Moïse avait construit pour sa femme un fourneau surélevé et, chaque jour, lorsqu'elle faisait la cuisine, les voisins s'assemblaient devant la fenêtre ouverte et l'observaient en faisant des réflexions.

Moïse et Siafré avaient ouvert une école. Pendant une semaine ou deux ils n'eurent guère d'élèves ; mais, soudain, la clientèle afflua et ils durent refuser les enfants des villages voisins. Les gens de Ghangbanma s'émurent, se mirent à couper du bois de construction, promirent de la main-d'œuvre et donnèrent un terrain. Dans très peu de temps, le village aura une école, avec des dortoirs pour les élèves qui habitent trop loin pour faire le trajet tous les jours. Personne ne sait comment les deux hommes feront marcher un internat ; mais n'ayez crainte, ils y arriveront.

Ils ont creusé des fosses d'infiltration à l'endroit où on lave le linge de façon que ce coin-là ne soit pas un bourbier après chaque lessive. Ils ont également creusé des fosses d'aisance et aménagé des bains publics. Ils ont même eu l'astuce de faire installer deux sortes de bains, les uns pour les notabilités, les autres pour le commun des mortels. Toutes les notabilités ont tenu à participer à l'aménagement des premiers, ne fût-ce que pour affirmer leur importance ; et le commun des mortels en a fait autant de son côté, parce que c'était la seule chose à faire. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'une fois qu'il y eut des bains, tout le monde a pris l'habitude de se baigner.

Quand un village "mord" à l'éducation de base

Moïse et Siafé ayant aidé un paysan à tailler ses caféiers, tout le monde voulut apprendre la nouvelle taille. Un autre jour, ils déclarèrent que le pont voisin du village était une honte et entreprirent de le réparer eux-mêmes, mais ils ne furent pas longtemps seuls : tout le monde voulut participer. Ghanbanma « mordait » à l'éducation de base.

Bien sûr, tout le monde ne montre pas autant de zèle. Mais les volontaires ne manquent pas, et leur exemple en amènera d'autres.

Le Centre est maintenant dirigé par les autorités libériennes, mais l'entreprise tient au cœur de l'Unesco qui continuera à la soutenir en lui fournissant les spécialistes qui lui seront nécessaires. En fait, deux spécialistes continueront à travailler sous la direction de la déjà légendaire Miss Wilhelmina Bryant. Une bourse de l'Unesco a permis à Miss Bryant de faire un voyage en Nouvelle-Zélande aux îles Samoa, en Inde et en Egypte et les services d'éducation de base de ces divers pays lui ont révélé tous leurs secrets. En combinant ces secrets avec ce qui se fait déjà au Libéria, elle mettra au point des façons nouvelles et encore plus sûres d'élever le niveau de vie et d'instruction de ses compatriotes.

Ce sont là de tout petits faits et peut-être ne sont-ils pas nouveaux pour vous, car le cas du Libéria n'est pas unique. Mais ces petits faits-là pourraient changer en peu de temps la face du monde et le rendre meilleur.

L'ÉTRANGE LANGAGE SIFFLÉ DES ILES CANARIES

par André Classe

Chargé de cours de phonétique à l'Université de Glasgow

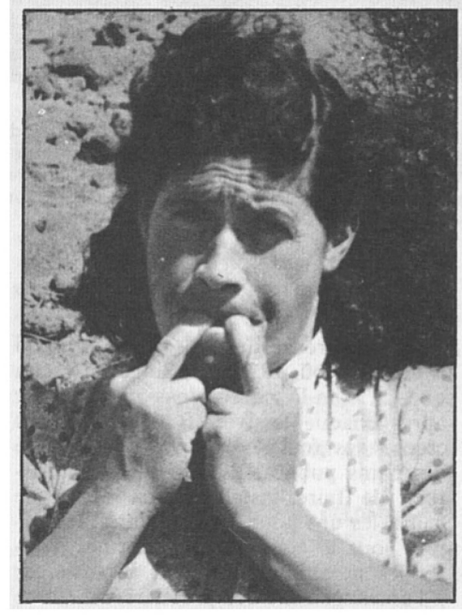
Photos par l'auteur

Le mot langage signifie pour la plupart d'entre nous un procédé de communication fondé sur un système de sons produits par l'action de la gorge, de la langue, des lèvres, etc. Nous savons, naturellement, qu'il en existe d'autres, destinés à des fins particulières : l'écriture, par exemple, peut remplacer utilement la parole dans certains cas, et l'on peut employer les gestes au lieu de la voix lorsqu'une infirmité de l'oreille gêne l'audition.

Ce qui est moins connu, c'est qu'il existe au monde un certain nombre de langues fondées sur des sons, mais qui, cependant, n'utilisent pas ceux du langage ordinaire — c'est-à-dire les voyelles et les consonnes, au sens où nous entendons habituellement ces termes.

C'est ainsi qu'à Gomera (l'une des petites îles parmi les moins évoluées de l'archipel des Canaries) les habitants savent communiquer au moyen de *sifflements articulés*. Pour la conversation ordinaire, ils utilisent l'espagnol parlé normal ; mais, si l'éloignement rend l'emploi de la parole difficile ou impossible, ils ont recours au « silbo » (c'est ainsi qu'on nomme cette espèce de langage sifflé).

La configuration de l'île est telle que franchir à pied même une courte distance peut se révéler difficile et long. Gomera est d'origine volcanique et extrêmement montagneuse. L'île est de forme presque circulaire ; un pic élevé — l'Alto de Garajonay — se dresse en son milieu. Du Garajonax, des gorges profondes et étroites séparées par des crêtes rocheuses s'étendent jusqu'à la côte à la façon des rayons d'une roue. Il n'y a pas de plaines. Sur un pareil terrain, les déplacements sont longs et pénibles : c'est pourquoi le « silbo » est utile aux habitants de Gomera qui l'emploient constamment.



Il est facile de siffler un message à une distance de 3 kilomètres, qu'il faudrait peut-être une heure pour franchir à pied. Et 3 kilomètres n'est nullement un chiffre exceptionnel. Un bon siffleur se fera entendre et comprendre jusqu'à 8 kilomètres et davantage, dans des conditions favorables — c'est-à-dire s'il n'y a pas de vent ou s'il y en a peu. On m'a dit que le record était de 14 kilomètres, et quiconque a entendu un très bon « silbador » comprendra que ce chiffre n'est nullement improbable. C'est qu'un sifflement est presque un son pur de qualité invariable : les seuls éléments qui varient de façon notable sont la hauteur et la durée, si bien qu'il n'existe aucun harmonique ni aucune note de transition faible qui puisse se perdre, et il suffit que le son soit perçu pour être intelligible. Le « silbo » possède donc deux avantages importants sur les cris articulés : l'articulation ne souffre nullement d'un effort destiné à accroître l'intensité, et les sons qui, dans le langage parlé, sont difficilement audibles — comme la plupart des consonnes — sont aussi facilement entendus à mille mètres qu'à très faible distance; le « silbo » l'emporte également sur les signaux visuels par sa rapidité, qui égale celle de l'espagnol parlé.

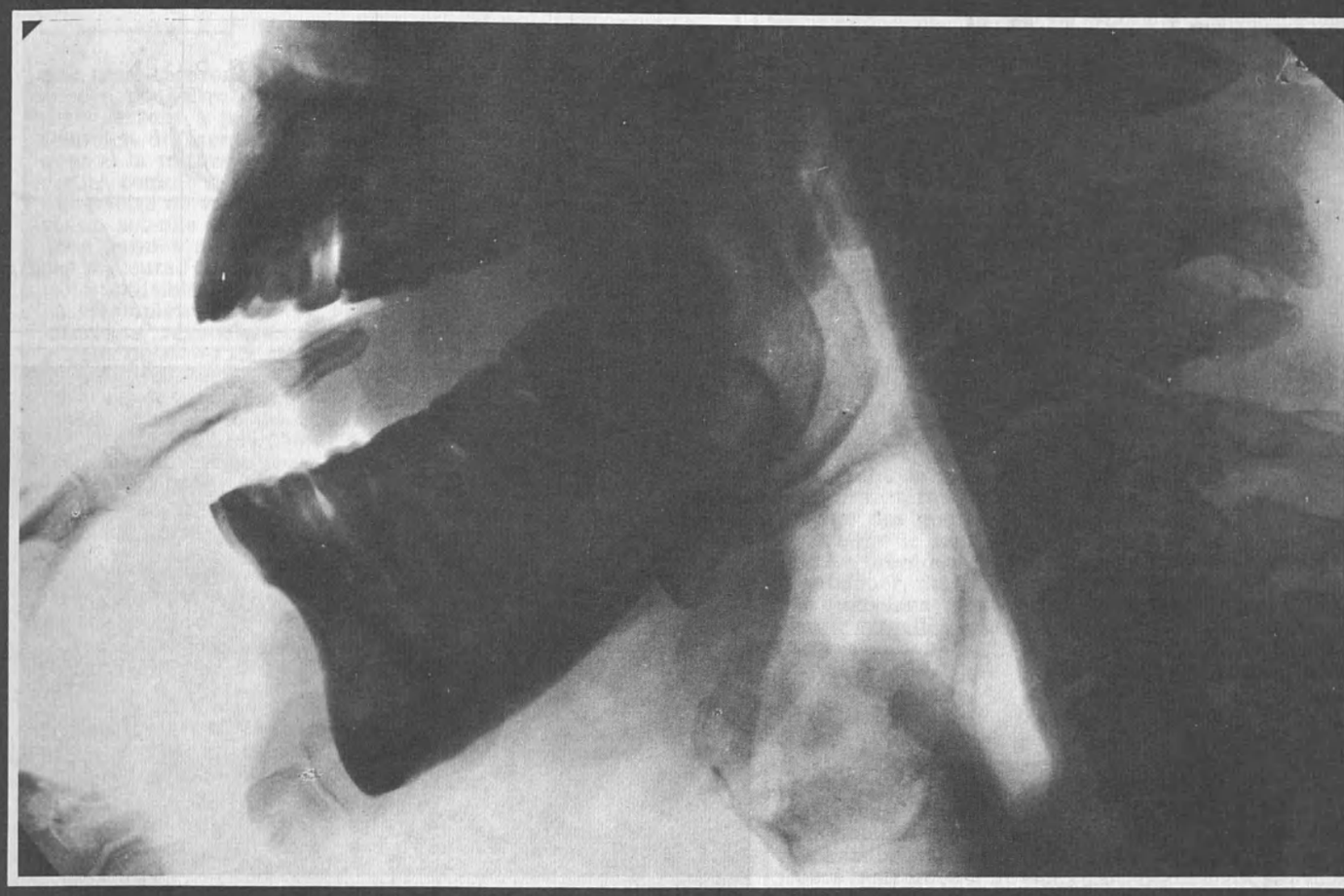
On utilise, à Gomera, de nombreux procédés pour l'émission des sifflements. Le seul qui ne soit jamais employé est le procédé ordinaire consistant à utiliser les lèvres, qui ne permet pas d'obtenir des sons assez forts pour atteindre le but visé. D'ordinaire, on place un ou deux doigts, ou bien une phalange pliée, dans la bouche, en maintenant la partie antérieure de la langue immobile et les lèvres tendues et écartées dans le sens de la largeur. Un certain entraînement permet de produire ainsi, sur un registre d'environ trois octaves, un son d'une intensité, d'une pureté et d'une portée étonnantes. Ce registre n'est jamais utilisé par un seul « silbador », qui ne dépasse pas deux octaves. Dans l'Est, on utilise généralement les notes hautes ; ailleurs, les notes basses. Certains siffleurs ne se servent pas du tout des doigts, mais forment une rainure avec la partie antérieure de la langue qui touche les incisives supérieures. Ils utilisent les mains comme une sorte de haut-parleur. Le volume des sons ainsi produits est comparable à celui qu'on obtient par les autres procédés.

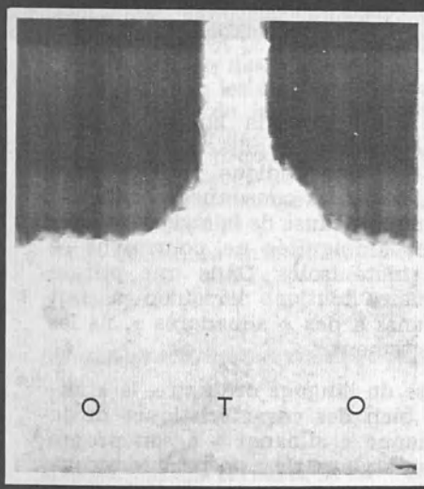
Il n'y a rien dans tout cela de bien remarquable, et toute personne pourvue de bonnes dents peut apprendre, en deux jours, à émettre un son qui rappelle celui d'un sifflet à vapeur. Ce qui est plus extraordinaire, c'est que ce simple bruit peut être modulé de façon à remplir toutes les fonctions du langage parlé, bien qu'il ne soit susceptible d'aucune des variations qualitatives considérées aujourd'hui comme l'essentiel du langage. Ce résultat est obtenu par le moyen le plus simple.

Le voici, en peu de mots. Le « silbador », en émettant le son sifflé, essaie d'exécuter avec les organes vocaux exactement les mêmes mouvements que s'il parlait véritablement. Son articulation diffère nécessairement sur plusieurs points de l'articulation ordinaire. En premier lieu, ses lèvres sont immobiles, si bien que deux voyelles comme *i* et *ou*, qui, dans la langue parlée, se prononcent respectivement les lèvres écartées et arrondies, auront la même articulation labiale. En second lieu, la partie antérieure de la langue est immobile, à cause des doigts enfoncés dans la bouche et les mouvements de la langue sont exécutés seulement par ses deux tiers postérieurs. En troisième lieu, la glotte demeure ouverte — puisque la voix n'est pas émise (1) enfin, les mouvements de la partie molle du palais, bien qu'ils se produisent effectivement, ne modifient pas le son. Autrement dit, l'articulation normale est visée, mais seule une imitation relativement fidèle est atteinte. Elle est cependant tout à fait suffisante pour assurer une intelligibilité parfaite, et tout ce qui peut être *dit* en espagnol peut être sifflé et compris parfaitement.

(1) *Certains siffleurs produisent effectivement un grognement du larynx, mais il est inaudible à une distance de quelques mètres, et sans signification.*

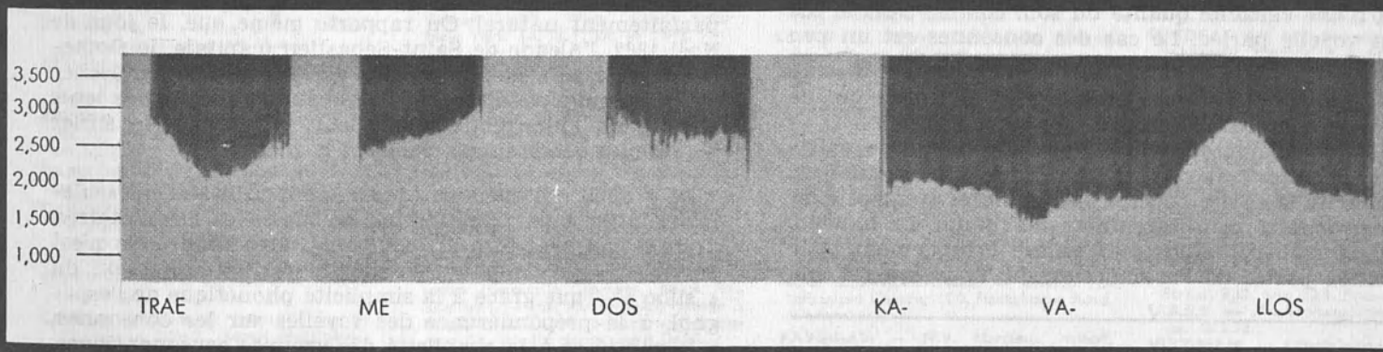
Suite à la page 32





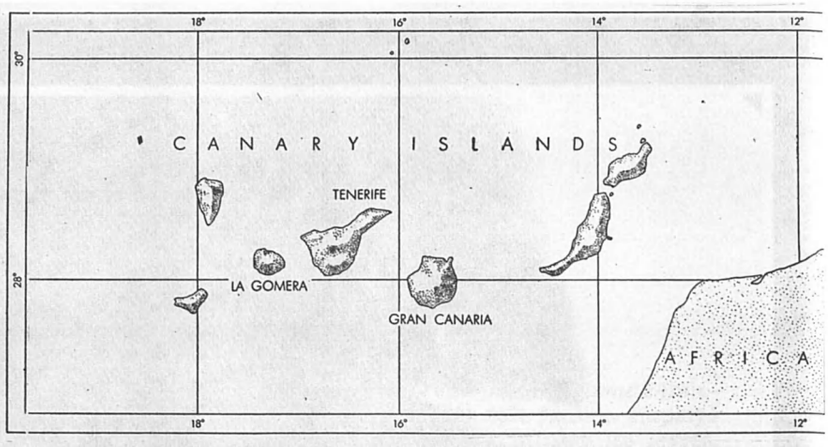
LE SIFFLEUR DIT : "AMÈNE-MOI DEUX CHEVAUX"

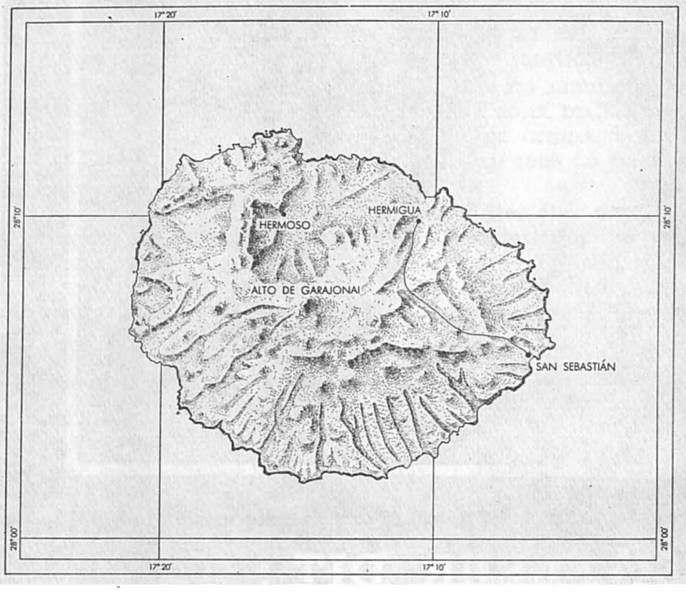
A Gomera un bon siffleur (silbador) se fait entendre et comprendre facilement à 3 km — le record est de 14 km. Il (ou elle, comme le montre la photo de la page de gauche) place généralement un ou deux doigts, ou bien une phalange pliée, dans la bouche. La position des doigts n'affecte pas le son du langage sifflé, dont l'articulation est fournie par la langue, comme dans le langage ordinaire. La radio ci-dessus indique comment la partie arrière de la langue se soulève pour articuler la voyelle U, exactement comme dans le langage parlé. Pour prononcer le groupe de sons OTO (graphique de gauche), la langue se soulève pour le T et retombe pour le O. La transcription électronique, en nombre de fréquences par seconde, de la phrase « Amène-moi deux chevaux » donne les contours du graphique ci-dessous. L'écriture est phonétique.

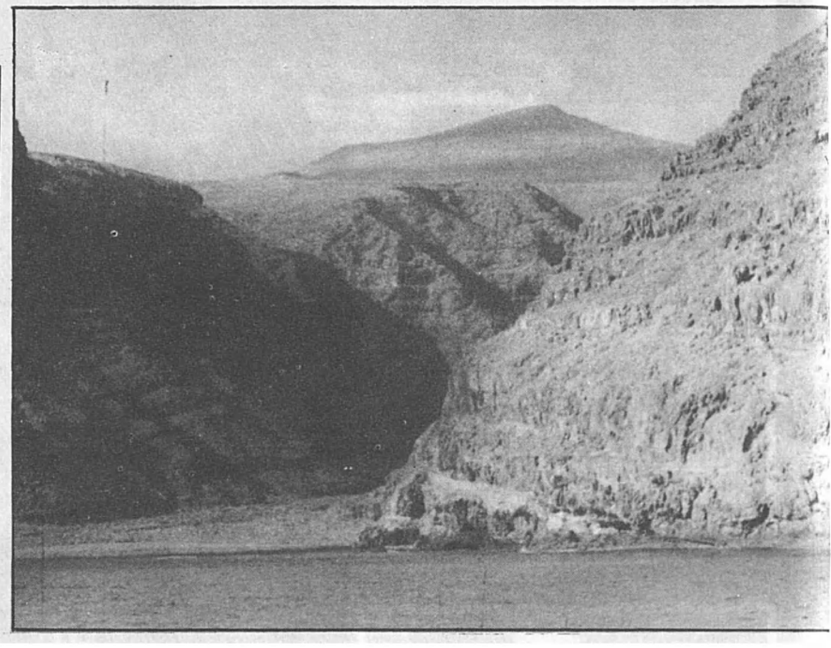


GOMERA
une roue à rayons

L'utilité et même la nécessité du langage sifflé s'explique par la configuration de l'île de Gomera (qui fait partie du groupe des Canaries). De forme presque circulaire l'île est surmontée en son centre par un pic élevé d'où descendent vers la mer des gorges profondes qui la découpent à la façon des rayons d'une roue. Parcourir trois kilomètres sur un pareil terrain prend parfois une heure, c'est pourquoi les messages sifflés sont employés d'une façon très courante pour éviter les déplacements.







Sans donner une description complète de la structure phonétique du « silbo » (1), nous pouvons comprendre son fonctionnement en examinant un ou deux cas élémentaires. Si nous sifflons quelques notes — soit do, mi, sol — nous remarquons que la langue monte dans la bouche, selon la hauteur du son. C'est que la hauteur d'un sifflement dépend du volume d'air contenu dans la cavité buccale — volume variable selon les mouvements de la langue. Ainsi, si nous essayons de prononcer la voyelle *i* (comme dans « bise »), la partie libre de la langue monte vers le palais, réduit le volume de la cavité buccale, et notre sifflement sera aigu. Si nous répétons cet exercice avec le son *â* (comme dans « pâte »), la langue descendra, la cavité buccale s'agrandira, et la hauteur de notre sifflement sera très inférieure à ce qu'elle était dans le premier cas. C'est ainsi que la position de la langue correspondant à une voyelle déterminée sera associée à une certaine hauteur au lieu d'une certaine qualité du son, comme c'est le cas pour la voyelle parlée. Le cas des consonnes est un peu plus complexe, mais il est identique pour l'essentiel.

Un seul exemple suffira à l'éclairer. Si nous essayons de siffler le groupe OTO, la langue part de la position O — en bas — puis monte jusqu'à ce qu'elle touche le palais pour produire le T et revient finalement à la position O. Le volume de la cavité buccale varie progressivement d'un maximum à zéro, pour revenir au maximum. La hauteur du son est d'abord faible, puis s'élève brusquement pour la première partie de l'articulation du T; le son est ensuite interrompu par le contact de la langue avec le palais, et, finalement, il se produit un glissement soudain jusqu'au niveau de O — comme l'indique le graphique page précédente. En fait, certaines consonnes produisent des sons très semblables, mais, à cause de la structure phonétique de l'espagnol, des ambiguïtés ne pourraient se produire qu'à propos de mots isolés. Dans une phrase complète, le contexte éclaire tout, et lorsqu'on a fait entendre des enregistrements à des « silbadores », ils les ont toujours traduits exactement.

Si différent qu'il paraisse du langage ordinaire, le « silbo » possède, en réalité, bien des caractéristiques de la parole. C'est ainsi que chaque « silbador » a son propre style — de même qu'il a un style parlé : on peut le reconnaître à sa façon de siffler, comme on pourrait le faire aux particularités de son langage. Pour l'habitant de Gomera, le « silbo » est évidemment un moyen d'expression parfaitement naturel. On rapporte même que, le jour de Noël 1862, l'Alcade de Saint-Sébastien (capitale de Gomera) fit fermer à clef les portes de l'église pour empêcher les bergers d'y pénétrer, car ils s'obstinaient à ne pas tenir compte de l'interdiction qu'il leur avait faite de siffler les paroles des psaumes pendant la messe.

Le « silbo » n'est donc ni purement utilitaire, ni seulement utile à la transmission de messages élémentaires. Tout ce qui peut être dit peut aussi être sifflé. Cela n'est possible — vu la pauvreté des moyens d'expression du « silbo » — que grâce à la simplicité phonétique de l'espagnol, à la prépondérance des voyelles sur les consonnes, à la rareté et à la simplicité des groupes consonantiques. Le « silbo » ne s'appliquerait donc pas aussi bien à une langue comme l'anglais.

(1) *On trouvera cette description dans mon article intitulé « La phonétique du Silbo de Gomera » (Archivum Linguisticum, Glasgow, septembre* 1957).

ASTRONEF
(suite de la page 26)

Il ne faut pas que les hommes cessent un jour de rêver

que nous recevons du monde réel sont déterminées, plus encore peut-être que nous l'imaginons, par les sens qui nous servent à prendre contact avec le monde extérieur. Combien différentes auraient été nos théories cosmologiques si la nature avait été moins généreuse et nous avait donné, comme elle l'a fait pour d'autres créatures, des yeux incapables de voir les étoiles ? Et pourtant, combien notre vision est-elle déjà misérablement limitée, puisqu'elle ne nous permet de percevoir qu'une octave du clavier infini des couleurs ! Le monde où nous vivons fourmille de radiations invisibles, depuis les ondes micrométriques, qui, on l'a récemment découvert, viennent du soleil et des étoiles, jusqu'aux rayons cosmiques, dont l'origine reste un des grands mystères de la physique moderne. Ces phénomènes ont été découverts dans la période correspondant à la dernière génération et nous ne pouvons deviner ce dont nous sépare encore le seuil de nos sens — quoique de récentes découvertes dans le domaine de la psychologie « paranormale » semblent indiquer que la recherche n'en soit encore qu'à son début.

Nous voici en haute mer, et il est temps de regagner le rivage et d'abandonner le rêve lointain pour la réalité présente, la réalité des combustibles et des moteurs, des pressions de chambres d'explosion et des dispositifs servomécaniques. Cependant, ces considérations un peu longues sur un avenir aussi lointain se justifient d'elles-mêmes, ne suffiraient-elles qu'à faire apparaître la frivolité de ceux qui considèrent les voyages interplanétaires comme une aventure de collégien n'ayant pas plus de portée réelle que la conquête d'un sommet resté jusqu'ici inaccessible. L'aventure est là, c'est un fait — et qui a sa valeur intrinsèque — mais elle ne forme qu'une part minime d'un tout beaucoup plus vaste.

Dans mon désir de donner une idée d'ensemble des conséquences de l'astronautique, j'ai été contraint de parcourir — sans regret d'ailleurs — un champ considérable. Je ne veux toutefois pas qu'on puisse penser que les diverses possibilités que nous avons envisagées devront nécessairement se produire au cours du XXe siècle, du XXIe ou même du XXIIe...

Nous avons au moins une certitude : sauf un accident imprévu — dont je n'ai pas besoin de citer le plus évident — l'exploration des planètes sera en plein essor à la fin de ce siècle. Pour les étudier de façon détaillée, et tirer pleinement parti de leur découverte, nous aurons besoin de plusieurs centaines d'années. Mais, l'homme étant ce qu'il est, quand sa première nef décrira des cercles au-dessus des déserts glacés de Pluton avant de s'y poser, il sera déjà, en esprit, occupé à franchir l'abîme qui le séparera encore des étoiles.

Les distances interplanétaires sont un million de fois plus grandes que celles que nous avons l'habitude de parcourir dans la vie quotidienne, mais les distances intersidérales sont encore un million de fois plus grandes. Par rapport à elles, la lumière elle-même se propage avec une lenteur désespérante, puisqu'elle met des années à aller d'une étoile jusqu'à sa voisine. Comment l'homme affrontera-t-il ce défi prodigieux, je l'ignore, mais il l'affrontera un jour.

Nous nous sommes aventurés aussi loin qu'il était possible à l'époque où nous vivons, en essayant d'évaluer les répercussions que pourra avoir l'astronautique sur le cours de notre société. Je n'ai garde de méconnaître le fait que, d'ici cinquante années, nos petits-enfants, au lieu de se préparer à conquérir les autres planètes, seront peut-être des sauvages dépossédés de tous leurs anciens biens et cramponnés aux oasis fertiles qui subsisteront dans un désert radio-actif. Les difficultés d'aujourd'hui sont d'une importance vitale, sinon suprême, puisqu'elles peuvent aboutir à la destruction de notre civilisation et tuer l'avenir avant qu'il soit né. Mais si nous leur survivons, elles passeront dans l'histoire et le jour viendra où le souvenir qui en restera sera aussi vague que celui que l'on garde des causes des guerres puniques. La traversée de l'espace — ou même le sentiment que nous aurons, dans les années qui le précéderont, de son imminente réalisation — peut contribuer, dans une large mesure, à révéler aux hommes de nouveaux horizons de pensée et à les détourner de leurs actuelles querelles de tribus. C'est en ce sens, que la fusée, bien loin d'être un des agents de destruction de la civilisation, peut être, au contraire, un élément libérateur nécessaire à sa conservation.

En fournissant un débouché à l'énergie exubérante et encore adolescente de l'homme, l'astronautique peut apporter une contribution vraiment capitale à la solution des problèmes du monde présent.

L'avenir dont j'ai parlé est en train d'être façonné par des hommes qui travaillent, armés de règles à calcul, dans de paisibles bureaux, et par d'autres hommes qui scrutent leurs instruments au milieu du ronflement sauvage des engins à réaction prêts au départ. Certains sont des ingénieurs, certains des rêveurs, mais beaucoup les deux à la fois. Le moment viendra où ils pourront dire, avec T. E. Lawrence : « Tous les hommes rêvent ; mais de manière différente. Ceux qui rêvent, la nuit, dans les replis obscurs de leur esprit, s'éveillent, quand vient le jour, pour s'apercevoir que leur rêve était un mensonge ; mais les rêveurs du jour sont des hommes dangereux, car ils sont capables de jouer leur rêve les yeux ouverts, afin de le rendre possible. »

Ainsi en a-t-il toujours été dans le passé, car notre civilisation n'est rien de plus que la somme de tous les rêves que les siècles passés ont réalisés. Et il est nécessaire qu'il en soit toujours ainsi, car si les hommes cessent de rêver, s'ils tournent le dos au miracle de l'univers, alors l'histoire de notre race sera proche de sa fin.

POUR VOUS ABONNER

ALGÉRIE. — Editions de l'Empire, 28, rue Michelet, Alger.

ALLEMAGNE. — R. Oldenbourg K.G., Unesco-Vertrieb für Deutschland, Rosenheimerstrasse 145, Munich 8.

AUTRICHE. — Verlag Georg. Fromme et Cie. Spengergasse 39, Vienne V.

BELGIQUE. — Louis de Lannoy, 15, rue du Tilleul, GENVAL. Un an : 100 frs belges.

BRESIL. — Livraria Agir Editora, Rua Mexico, 98-B, Caixa Postal 3291, Rio de Janeiro.

CAMBODGE. — Librairie Albert Portail, 14, Avenue Boulloche, Phnom-Penh.

CANADA. — University of Toronto Press, Toronto 5.
«Periodica» Inc., 5090 Avenue Papineau, Montreal 34.

CHILI. — Libreria Universitaria, Alameda B. O'Higgins 1059, Santiago.

CONGO BELGE. — Louis de Lannoy, 15, rue du Tilleul, Genval (Belgique).

DANEMARK. — Ejnar Munksgaard Ltd, 6, Nörregade, Copenhague K.

EGYPTE. — La Renaissance d'Egypte, 9 Sh. Adly-Pasha, Le Caire.

ESPAGNE. — Libreria Cientifica Medinaceli, Duque de Medinaceli 4, Madrid. Ediciones Iberoamericanos, S.A. Pizarro 19, Madrid.

ETATS-UNIS. — Unesco Publications Center, 152 West 42nd Street, New York 36, N.Y. Un an : $ 3.

FINLANDE. — Akateeminen Kirjakauppa, 2, Keskuskatu, Helsinki.

FRANCE. — Librairie Unesco, 19, Avenue Kléber, Paris, CCP Paris 12.598-48. Unesco, Section des Ventes. 19, Avenue Kléber, Paris (16e).

GRECE. — Librairie H. Kauffmann, 28, rue du Stade, Athènes.

HAITI. — Librairie « A la Caravelle » 36, rue Roux, B.P. 111, Port-au-Prince.

INDE. — Orient Longmans Private Ltd : 17 Chittaranjan Avenue, Calcutta 13. Indian Mercantile Chamber, Nicol Rd., Bombay I. — 36a, Mount Road, Madras 2. Sous-Dépôts : Oxford Book and Stationery Ce, Scindia House, New Delhi. Rajkamal Publications Ltd., Himalaya House, Hornby Rd., Bombay I.

ISRAEL. — Blumstein's Bookstores, Ltd., P.O.B. 4154, Tel-Aviv.

ITALIE. — Libreria Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Casella Postale 552, Florence.

JAPON. — Maruzen Co Ltd., 6, Tori-Nichome, Nihonbashi, P.O. Box 605 Tokyo Central, Tokyo.

LIBAN. — Librairie Universelle, Avenue des Français, Beyrouth.

LUXEMBOURG. — Librairie Paul Bruck, 33, Grand'Rue, Luxembourg.

MARTINIQUE. — Librairie J. Bocage, Rue Lavoir, Fort-de-France.

MEXIQUE. — Edición y Distribución, Iberо Americana de Publicaciones, S. A., Libreria de Cristal, Pérgola del Palacio de Bellas Artes, Apartados Postal 8092, Méxique 1, D. F.

NORVEGE. — A.S. Bokhjornet, Stortingsplass 7, Oslo.

NOUVELLE-ZELANDE. — Unesco Publications Centre, 100, Hackthorne Road, Christchurch.

PAYS-BAS. — N.V. Martinus Nijhoff, Lange Voorhout 9, La Haye.

POLOGNE. — Centre de Distribution des Publications Scientifiques Pan, Polac Kultury i Nanfii, Varsovie.

PORTUGAL. — Dias & Andrad Lda Livraria Portugal, Rua do Carmo, 70 Lisbonne.

ROUMANIE. — Str Aristide-Briand 14-18, P.O.B. 134-135 Bucarest.

ROYAUME-UNI. — H.M.Stationery Office, P.O. Box 569, Londres S.E. I. Un an : 10 sh.

SUEDE. — A/B C.E. Fritzes, Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Stockholm 16.

SUISSE. — Un an : Fr. s. 6,50. Europa Verlag, 5, Rämistrasse, Zurich. Payot, 40, rue du Marché, Genève.

TANGER. — M. Paul Fekete, 2, rue Cook, Tanger.

TCHECOSLOVAQUIE. — Artia Ltd. 30, Ve Smeckach, Prague 2.

TUNISIE. — Victor Boukhors, 4, rue Nocard, Tunis.

TURQUIE. — Librairie Hachette, 469, Istiklal Caddesi, Beyoglu, Istanbul.

UNION SUD - AFRICAINE. — Van Schaik's Bookstore, Libri Building, Church Street, P.O. Box 724, Pretoria.

U.R.S.S. — Mezhdunarodnaya kniga, Moscou G-200.

VIET-NAM. — Librairie-papeterie Xuan-Thu, 185-193, rue Tu-Do, B.P. 283, Saigon.

YOUGOSLAVIE. — Jugoslovenska Knjiga Terazije 27/II, Belgrade.

Latitudes et Longitudes

RELATIONS ORIENT-OCCIDENT : La commission nationale suisse pour l'Unesco a organisé à Zurich un cours d'information à l'intention des journalistes. Ce cours a pour thème général la connaissance mutuelle des pays de l'Orient et de l'Occident, il est réservé aux journalistes professionnels s'occupant de politique étrangère dans des journaux dont le tirage ne dépasse pas 12 000 exemplaires.

Les journalistes participant à la semaine de cours ont eu l'occasion d'étudier divers aspects de l'information et de la documentation de presse en ce qui concerne l'Asie. Ils ont examiné les dépêches d'agence, visité un grand quotidien et rencontré plusieurs représentants des pays d'Asie, correspondants ou étudiants en Suisse, et étudié l'action de l'Unesco en faveur de la compréhension mutuelle de l'Orient et de l'Occident.

■ **NATIONALITE DES FEMMES MARIEES :** *La Convention sur la nationalité de la femme mariée vient d'être ratifiée par deux Etats, Israël et le Royaume-Uni. Adoptée en janvier 1957 par l'Assemblée générale des Nations Unies, signée par 19 Etats, elle entrera en vigueur 90 jours après que six Etats l'auront ratifiée ou y auront accédé. La Convention prévoit notamment que ni le mariage, ni sa dissolution, ni le changement de nationalité par le mari n'auront un effet juridique ipso facto sur la nationalité de l'épouse. Les Etats s'engageraient également à permettre à une femme étrangère, si elle le demande, d'acquérir la nationalité de l'époux au moyen d'une procédure privilégiée de naturalisation.*

CAMP INTERNATIONAL SUR LE BOSPHORE : A Istanbul, un ancien palais sur les rives du Bosphore sert actuellement de cadre à un camp international d'un type nouveau, une sorte d'ONU en miniature groupant une cinquantaine de jeune gens âgés de dix-huit à vingt ans. Organisé par la Commission Nationale turque pour l'Unesco en collaboration avec le ministère de l'Education et la direction générale des Sports, le camp accueille des jeunes gens originaires des pays avec lesquels la Turquie a conclu des accords culturels. Tous les frais de séjour sont couverts par le gouvernement turc. Les jeunes gens ont été choisis par les Commissions nationales pour l'Unesco à raison de quatre par pays (deux garçons et deux filles).

■ **CLUBS RADIOPHONIQUES DE L'INDE :** *Lancés l'année dernière dans l'Etat de Bombay à titre d'expérience, les clubs radiophoniques ruraux ont donné des résultats dépassant de loin les espoirs les plus optimistes. Non seulement ce système d'écoute collective a permis aux gens d'apprendre une foule de choses utiles, mais il a donné lieu aussi à d'intéressantes initiatives populaires. Financée par l'Unesco, l'expérience était organisée sous l'égide du ministère de l'Instruction publique et de la Radio. Des groupes de vingt membres ont été constitués dans 150 villages appartenant à cinq districts de l'Etat de Bombay ; vingt programmes successifs furent diffusés et largement discutés par les auditeurs.*

FACILITES POUR L'EXPEDITION DES LIVRES : Faisant siennes plusieurs initiatives inspirées par l'Unesco, le dernier Congrès de l'Union Postale Universelle, qui s'est tenu dernièrement à Ottawa, a accordé une série de facilités à l'expédition postale de livres, journaux et autres publications.

Suivant ces nouveaux règlements, le poids maximum d'un colis de livres est porté de 3 kilos à 5. Par accord spécial, ce maximum pourra même être porté à dix. Des colis pourront être groupés sans qu'interviennent les limites de poids. En outre, la réduction des tarifs déjà accordée aux journaux sera étendue aux livres. Les publications destinées aux aveugles seront totalement exemptées de frais de port et d'enregistrement.

Autre décision très importante, le congrès a virtuellement aboli les frais d'inspection douanière des livres et autres imprimés non soumis aux taxes d'importation. Le congrès a demandé aux Etats membres de s'abstenir d'imposer l'importation de livres, journaux, revues et catalogues de livres.

Les nouveaux règlements entreront vraisemblablement en vigueur en octobre 1958, après que les diverses administrations nationales auront revisé leurs règlements conformément aux décisions d'Ottawa. Ces décisions marquent un progrès, dû à l'Unesco et à l'UPU, dans l'utilisation de la poste au service de la libre circulation de l'information.

■ **PERIL DES RAYONS X :** *Dans un rapport du groupe d'étude chargé par l'Organisation Mondiale de la Santé d'examiner les effets génétiques des radiations chez l'homme, les experts déclarent : « Toutes les radiations produites par l'homme sont nuisibles au point de vue génétique. » Les deux sources principales de ces radiations artificielles sont, d'une part, les appareils à rayons X et les réacteurs nucléaires, d'autre part, les radioéléments disséminés dans la nature par l'intervention de l'homme. Le groupe d'étude attache une importance particulière aux dangers génétiques que présentent les sources artificielles de rayonnement utilisées en médecine, dans l'industrie, dans le commerce et pour des expériences scientifiques.*

Le péril des rayons X employés sans mesure est signalé aussi dans un numéro spécial de la Chronique de l'OMS, intitulé « Energie atomique et santé publique ». Cette publication contient un résumé du rapport du groupe d'étude, ainsi que divers documents concernant les radio-isotopes et la biologie des insectes, les radiations et la santé, l'élimination des déchets radio-actifs.

LES VOYAGES EDUCATIFS : Faisant suite à une proposition de l'Unesco, l'Association du Congrès Panaméricain des chemins de fer, qui vient de tenir son congrès à Buenos Aires, a demandé à ses membres (gouvernements et compagnies ferroviaires) qu'ils accordent les plus grandes facilités et réductions possibles aux personnes voyageant dans un but éducatif, scientifique et culturel, ainsi qu'au transport de matériel éducatif. Quatorze pays d'Amérique latine et les Etats-Unis, représentant les principaux réseaux ferroviaires d'Amérique du Nord et du Sud, ont participé à cette réunion.

■ **CONGRES DES JEUNESSES MUSICALES 1958 :** *En juillet 1958, pendant dix jours, Bruxelles sera capitale de la musique : plus de 2 000 jeunes gens venus de vingt pays s'y rassembleront pour le XIIIe Congrès de la Fédération Internationale des Jeunesses Musicales, qui se déroulera dans l'enceinte de l'Exposition internationale et universelle de Bruxelles. L'Unesco et le Conseil International de la Musique seront officiellement représentés à ce congrès.*

LES FRESQUES D'AJANTA VONT PARCOURIR LA FRANCE

DANS le cadre du projet majeur « Orient-Occident », la Commission Nationale française pour l'Unesco et la Fédération des Clubs d'Amis de l'Unesco, organisent une nouvelle exposition itinérante à travers la France. Consacrée cette fois aux fresques de l'Inde, cette exposition a un caractère pédagogique d'initiation à cette grande phase de l'art indien qu'illustrent, aux ve et vi^e siècles après J.-C, les peintures murales des grottes d'Ajantâ. Avant de partir pour un long circuit, ce nouvel ensemble a été officiellement inauguré à Paris, au Musée Guimet.

Précédées de neuf panneaux explicatifs ornés de plans et de photographies, trente-deux reproductions en couleurs forment le noyau de cette présentation. La partie didactique est destinée à faire mieux comprendre les compositions reproduites.

La rédaction du catalogue et des textes sur panneaux a été confiée à Mlle Jeannine Auboyer, conservateur au Musée Guimet. La réalisation de la présentation a été exécutée par M. René Ponot. Les reproductions en couleurs sont extraites de l'Album Unesco, Collection Art Mondial : « Les grottes d'Ajantâ » (Editions Braun).

Au cours de l'inauguration, M. Jacques Bordeneuve, secrétaire d'Etat aux Arts et Lettres, et S. E. M. Panikkar, ambassadeur de l'Inde, ont tous deux souligné la valeur d'une telle exposition qui peut non seulement faire connaître une période de l'art indien, mais susciter un intérêt nouveau pour l'appréciation mutuelle des valeurs culturelles de l'Orient et de l'Occident. Au nom de la Commission française pour l'Unesco, M. Louis François a observé, à ce propos, qu'à partir de 1957, les programmes scolaires dans les classes terminales des lycées français comportent l'étude obligatoire des civilisations de l'Orient et de l'Extrême-Orient.

Imp. GEORGES LANG, PARIS. IMPRIMÉ EN FRANCE.

LE NUMÉRO DE NOËL ET DU NOUVEL AN
(numéro de décembre)

contiendra

6 PLEINES PAGES DE REPRODUCTIONS EN COULEURS
et de nombreuses illustrations en noir et blanc

Ce numéro exceptionnel sera entièrement consacré aux arts anciens de quatre pays

CEYLAN
MEXIQUE
TCHÉCOSLOVAQUIE
U.R.S.S.

PRIX DU NUMÉRO :
125 F. fr. ; 25 F. belges ;
2 F. 20 suisses ; 2/6 stg. ; 60 cents.

Nos abonnés recevront ce numéro sans augmentation de prix

ABONNEZ-VOUS
ABONNEZ VOS AMIS
DÈS MAINTENANT
vous leur ferez ainsi un très beau cadeau

Abonnement annuel :
500 F. fr. ; 100 F. belges ;
6.50 F. suisses ; 10/ stg ; $ 3.00

Album Unesco " Ceylan "

Jeune femme portant un plateau de fleurs.
Fresque du rocher de Sigiri (Ve siècle).

COMPRÉHENSION DE LA MUSIQUE ORIENTALE

Comment les peuples de l'Occident peuvent-ils mieux apprécier la musique de l'Orient? Cette question est traitée par Yehudi Menuhin, le célèbre violoniste, en page 16 du numéro. Voici une Indienne jouant du tanpura.

Photo Unesco par J. Bowers