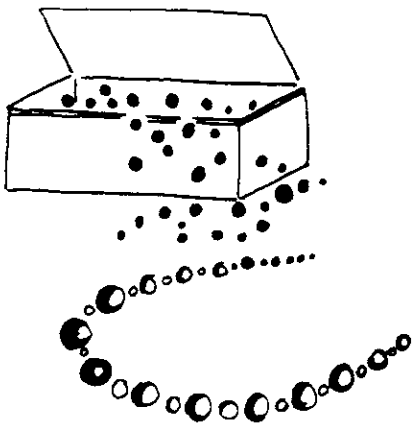


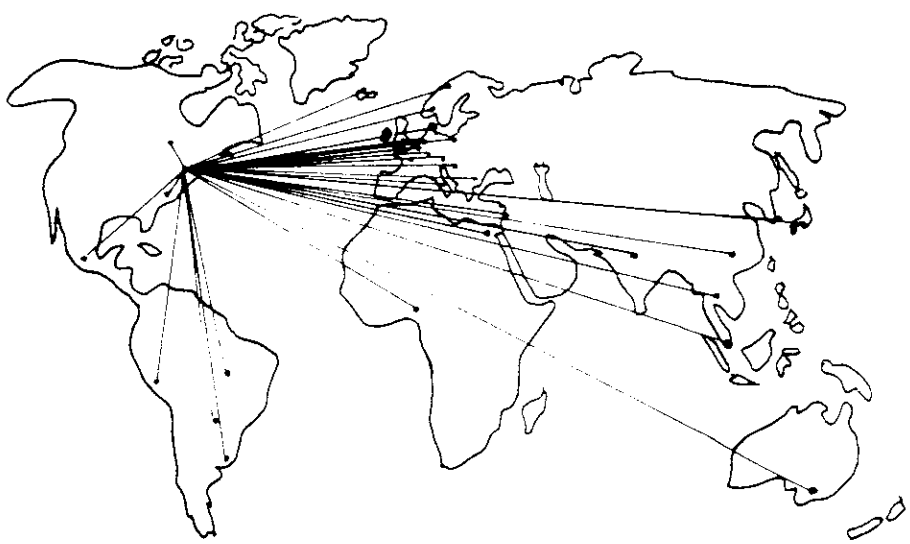
LE COLLIER DE LA PRESIDENTE

"L'ASTRONOMIE, c'est l'étoffe des rêves et des fascinations de la jeunesse. Ceci est vrai non seulement pour les pays en voie de développement mais aussi pour les autres, comme les Etats-Unis. Nos jeunes s'intéressent à l'astronomie et à l'espace aussi bien que leurs collègues ailleurs. Et quand, dans vos pays développés vous aurez déjà atteint vos rêves, nous espérons n'être pas très loin après vous..."

Mazlan Othman (Malaisie)
(d'après John Percy "Le Télescope voyageur")

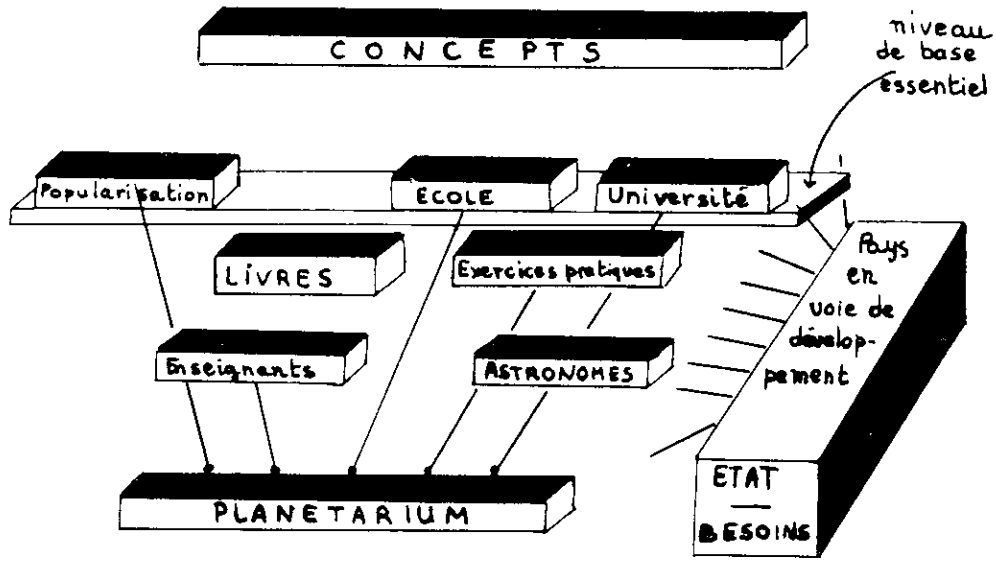
Par une très chaude journée de la fin de juillet, quand nous avons quitté Williamstown, les verts pâturages et collines pleines d'ombre du Berkshire pour nous déplacer vers le sud, le pays des gratte-ciel de Baltimore, Lucienne Gouguenheim m'a demandé de venir à l'Assemblée Générale du CLEA pour parler du colloque qui venait de se terminer. Alors, pendant que notre groupe international d'une quarantaine d'astronomes roulait tranquillement en bus, je me suis mise à penser comment présenter aux membres du CLEA les divers sujets du colloque, les bonnes idées que je voudrais retenir, les souvenirs que je garde en mémoire comme des pierres précieuses dans une cassette. Eh bien, je vais essayer de puiser dans cette cassette, de chercher à sélectionner ces pierres, ces petites perles, pour en composer un collier de perles. Ce sera donc le collier de Madame la Présidente.

Comme vous le savez tous, l'UAI organise chaque année des réunions scientifiques, symposiums ou colloques. L'année dernière, il y avait à Paris le colloque N°98 sur la contribution des amateurs à l'astronomie. Cette année le colloque N°105 sur l'enseignement de l'astronomie a été organisé du 26 au 30 juillet à Williamstown, dans les bâtiments de Williams College, aux Etats-Unis. Le Président du Comité Scientifique était John Percy de Toronto (Canada), celui du Comité local Jay Pasachoff de Williams College. Les 162 participants étaient venus de 31 pays, de six continents, d'Islande à l'Australie, du Pérou à la Malaisie et la Thaïlande, de l'extrême nord de la Norvège au Nigéria. Les plus nombreux étaient les représentants des Etats-Unis (88 personnes), de la Grande-Bretagne (10), du Canada (9) et puis des Indes, de France, du Mexique, d'Allemagne Fédérale, d'Italie. Il y avait des conférences de dix à trente minutes, il y avait aussi une quantité de présentations écrites, une présentation d'affiches, de video, etc.



Les thèmes du colloque

On peut les présenter dans leur ensemble par le schéma suivant :



On a étudié les situations actuelles et les besoins, selon les pays, y compris les pays en voie de développement.

En ayant toujours présent à l'esprit que si nous nous adressons aux nouvelles générations pour leur donner les bases de l'astronomie, nous pouvons, certes présenter des objets et des visions spectaculaires mais nous devons surtout contruire les bases scientifiques de la connaissance.

Des conceptions diverses

Il y a maintes façons différentes et toutes instructives d'aborder l'enseignement de l'astronomie.

1. Des approches par les sciences naturelles : ce seront, par exemple les "classes vertes" en Italie, l'étude du système solaire en Israël.

2. Des approches historiques : Les idées les plus simples sont ainsi introduites naturellement. L'aspect historique retient mieux l'intérêt des étudiants non scientifiques. La perspective historique montre bien les changements et les permanences dans l'évolution de la science. MAIS, précisons bien que cette approche historique insiste moins sur les dates (quand, qui a découvert ...) que sur les faits, sur les procédés de création et de découverte, sur le rôle de la pensée créatrice, sur le rôle des savants de génie qui ont formulé des idées neuves...

3. Des approches culturelles : recherches d'archéoastronomie, étude des représentations astronomiques dans les arts (peinture, architecture), étude des mythes anciens ou des mythes populaires actuels, ...

4. Des approches interdisciplinaires : l'astronomie est présente dans la science-fiction, dans la poésie ou la musique ; il y a aussi beaucoup de questions d'astronomie qui se posent naturellement en géologie, en géographie, en physique, en chimie ...(par exemple au cours d'un cycle de conférences organisé chaque année à Torun par une Société d'amateurs).

Dans tous les cas, pour réussir, il faut des enseignants de talent :
- qu'ils soient motivés, qu'ils prennent beaucoup d'intérêt à ce qu'ils enseignent ;
- qu'ils aient une solide formation scientifique, acquise par la formation universitaire normale ou au cours des universités d'été ou d'autres modes de la formation continue ;
- qu'ils aient un bon contact avec leur auditoire, que celui-ci soit constitué de groupes d'enfants ou de groupes d'adultes ;
- qu'ils prennent plaisir à enseigner.

Des écoles et des enseignants

L'énumération de ces exemples montre la grande variété des formules adoptées.

1. Le projet STAR, Science Teaching through its Astronomical Roots (la science enseignée à travers ses sources astronomiques). Ce projet est organisé par le Harvard-Smithsonian Astrophysical Center (voir la note publiée p.24 du Cahier Clairaut n°43).

2. L'Université Ouverte (Open University) fonctionne en Grande-Bretagne depuis 1969, touchant un public dont l'âge moyen est supérieur à 21 ans; ses moyens d'action sont des publications. la diffusion de programmes télévisés. la diffusion de cassettes avec indications d'expériences à faire chez soi.

3. L'Université par correspondance de l'Université de New Mexico (USA): un cours d'astronomie générale a formé en 12 années 73 étudiants d'âge moyen 32 ans ; 90% des étudiants n'avaient pas eu de préparation en Physique, 50% en mathématiques et 97% en astronomie ; la durée du cours s'étale jusqu'à 24 mois ; chaque leçon comprend un chapitre de manuel et des observations.

4. Cours d'été organisé par l'Université du Texas (USA) : le cours dure trois semaines et comprend des observations.

5. Des professeurs itinérants : une organisation élaborée par l'American Astronomical Society ; chaque année de 80 à 100 astronomes visitent pendant un ou deux jours des collèges ; de plus des "journées astronomiques" sont organisées lors de l'assemblée générale de la société.

6. Astronomie pour les étudiants des affaires de commerce : une organisation originale due à Wellesley College (USA) avec l'objectif suivant : les futurs "leaders" doivent comprendre comment la science influence le "business".

La popularisation de l'astronomie

Beaucoup d'idées ont été présentées à Williamstown en voici quelques échantillons.

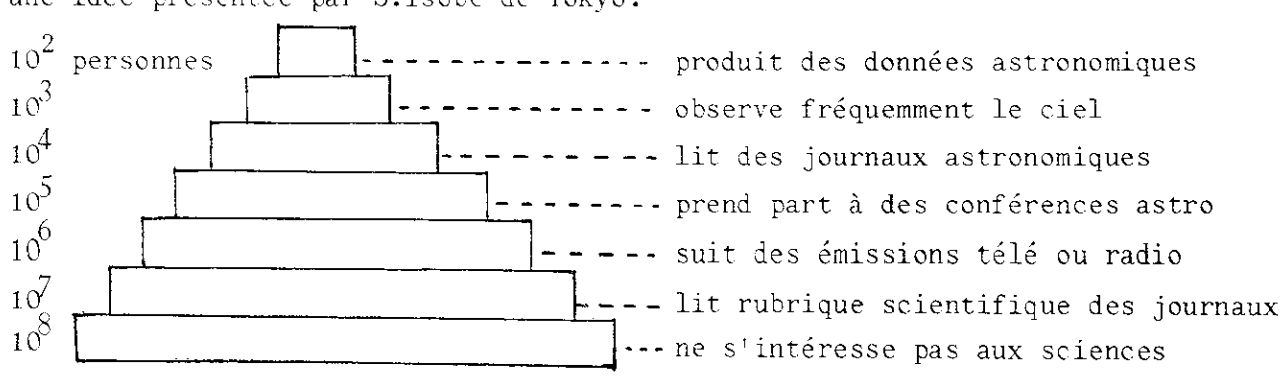
1. Les bons conseils de Patrick Moore qui depuis plus de trente ans donne des conférences de vingt minutes à la radio et à la télévision de Grande-Bretagne, touchant à chaque fois plusieurs millions d'auditeurs fidèles.

Il organise des rencontres devant le micro avec un expert ou deux mais de préférence un seul et en prenant bien garde que l'auditoire n'est pas préparé.

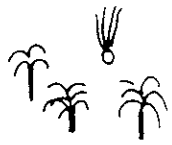
Il doit répondre à une masse de lettres. On lui demande "comment faire de l'astronomie ?" ; il propose des lectures fondamentales, regardez le ciel, par exemple une constellation par jour avec une binoculaire ; il recommande d'éviter pour commencer les instruments coûteux. Enfin il organise des contacts entre amateurs. On lui demande aussi "Comment devenir astronome ?" Réponse simple : commencer comme amateur et faire des études universitaires.

On lui demande également comment étudier les nouvelles théories astronomiques ; il doit mettre en garde sur la nécessité d'une bonne base mathématique puisque les théories sont décrites mathématiquement.

2. La distribution des intérêts en science et en astronomie : la pyramide, une idée présentée par S.Isobe de Tokyo.



3. La contribution des amateurs à l'enseignement de l'astronomie : nous en avons eu maints exemples lors du Colloque n°98 à Paris en 1987 :

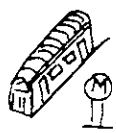


Le club Astrofisica du Paraguay a beaucoup travaillé sur la comète de Halley

L'association URSA groupant sept mille amateurs a fait dresser des cartes du ciel dans cinq mille écoles.

Le club des Pléiades au collège Valeri de Nice a construit un planétarium dans la cour du collège et en fait profiter les écoles de la région.

En Suisse les "promenades du système solaire" joignent le plaisir des promenades en montagne avec une initiation à l'astronomie.



Le "Ciel ouvert" dans le métro de Paris a permis à des jeunes amateurs d'installer dans 16 stations des panneaux d'information incitant le public à observer le ciel.

4. Une idée d'un membre de l'AAVSO (l'Association astronomique des observateurs d'étoiles variables : un bon conseil pour s'adapter à l'obscurité avant d'observer ; mettez-vous debout, regardez en bas, vers vos pieds , clignez des yeux aussi vite que vous pouvez pendant 15 secondes ; maintenant vous devez être bien adaptés pour observer les astres du ciel ... ou trouver votre place dans les ténèbres du cinéma !

Des modèles du système solaire

Pour faire bien appréhender les dimensions véritables du système solaire, on en propose un modèle à une échelle géographique familière. En voici trois exemples.

Sur la carte de Pologne : pour le Soleil, on prend un diamètre égal à la tour de l'Eglise St Jean de Torun (qui s'élève à 53 m) ; toutes les orbites planétaires peuvent alors être dessinées sur une carte de la Pologne avec Torun pour centre.

Modèle pour l'Alsace : pour représenter le Soleil, on prend un diamètre égal à la tour de la cathédrale de Strasbourg (qui a 142 m) ; à cette échelle 10 000 km dans la réalité sont représentés par 1 mètre sur le modèle. On trouve alors la séquence suivante pour les diamètres des planètes et leurs distances au Soleil :

Mercure	0,50 m	6 km	à Kehl
Vénus	1,20	11	La Wantzenau
la Terre	1,26	15	Brumath
la Lune	0,30	à 38 m de la Terre	
Mars	0,68	23	Haguenau
Jupiter	14,2	78	Sarreguemines
Saturne	12	143	Toul
Uranus	5	287	Chamonix
Neptune	4,8	450	Orléans
Pluton	0,5	590	Poitiers

Proxima Centauri est alors à 4 millions de kilomètres soit cent fois le diamètre de la Terre.

Modèle pour Paris : le Soleil est représenté par un disque dont le diamètre est égal à la hauteur de la Tour Eiffel (à peu près 320 m), soit l'échelle représentant 10 000 km de la réalité par 2,4 km du modèle. Ce qui donne la séquence des diamètres des planètes et de leurs distances au Soleil-

Mercure	1,15 m	14 km	à Versailles
Vénus	2,83	26	Pontoise
Terre	3,00	36	Chantilly
Lune	0,7	à 91 m de	la Terre
Mars	1,63	55	Fontainebleau
Jupiter	34	187	Le Mans
Saturne	28,8	343	Clermont-Ferrand
Uranus	12	689	Andorra
Neptune	11,5	1080	Paris-Lourdes-Poitiers
Pluton	1,2	1416	Paris-Perpignan-Paris

Le cas des pays en voie de développement

Nous développerons les deux exemples de l'Inde et du Mexique.

Les réalisations en Inde

Rappelons les conditions géographiques. La superficie du pays, 3,2 millions de kilomètres carrés ; une population de 800 millions d'habitants ; 150 universités et instituts scientifiques, 6 000 collèges, 40 à 50 mille écoles secondaires.

La ville de Hyderabad (4 millions d'habitants) est la capitale de l'état Andrha Pradesh qui en compte 60 millions. Elle possède un planétarium BIRLA depuis septembre 1985; il comprte 160 places et présente des activités diverses :

1. Séance au planétarium en trois langues (telugu, hindi, anglais) ; 9 séances par jour de la semaine, 12 séances les jours de fête ; six programmes différents ont été préparés ; à la fin de 1987, 950 000 spectateurs avaient bénéficié du planétarium
2. Une astro-école, installée dans une petite cabane permet à 20-25 personnes de suivre les séances d'un miniplanétarium.
3. Astronomie à roulettes : une exposition itinérante pour visiter les écoles de campagne.
4. Des cours pour les enseignants (durée 2 jours).
5. Cours post-diplôme sur les techniques du planétarium (cours en liaison avec l'Université).
6. Centre d'histoire de l'astronomie ; trois symposium internationaux ont déjà été organisés.
7. Préparation de programmes pour la radio, la télévision des video-cassettes.

Une quinzaine d'autres planétarium existent en Inde ; les plus grands sont à Calcutta (600 places) depuis 1962, Bombay (583 places) depuis 1977 (4 séances par jour en trois langues marathi, hindi et anglais), Delhi (270 places) depuis 1983, Baroda (200 places).

Autres activités pour l'enseignement de l'astronomie en Inde :

- Le Centre interuniversitaire d'Astrophysique de Poona doit organiser en 1989 la formation des docteurs en astronomie non seulement pour l'Inde mais aussi pour les pays de la région.
- La publication de brochures destinées aux enfants, en anglais, par le centre d'enseignement du TIFR (Tata Institute for Fund Research) de Bombay.

Les réalisations au Mexique

La superficie du pays est 1,97 millions de kilomètres carrés : la ville de Mexico compte vingt millions d'habitants. Le niveau moyen d'instruction de la population est celui des quatre classes d'école primaire.

L'Institut d'Astronomie (50 personnes avec des techniciens) de l'Université Nationale Autonome de Mexico (UNAM) organise les activités suivantes
- Cours d'été pour les enseignants d'une durée de six semaines, la plupart suivant plusieurs cours ;
- des conférences dans les écoles, sur demande (il y a dans l'Institut un département pour la popularisation) ;
- la préparation de manuels rédigés en espagnol ;
- la publication de brochures pour les enfants ;
- l'édition d'un bulletin pour la presse, ORION.

Lors du colloque 105 et l'assemblée générale de l'UAI, Julieta Fierro de l'UNAM et Jayant Narlikar, directeur du centre interuniversitaire et auteur de livres, ont commencé d'organiser une liaison entre l'institut Astronomique de l'UNAM et le Tata Institute de Bombay pour un échange de publications,(la langue commune étant l'anglais).

Les besoins urgents, selon Luiz Rodriguez, ancien directeur de l'Institut d'Astronomie de l'UNAM, sont : davantage de personnes instruites et développer l'appréciation de l'enseignement comme une activité de valeur, une activité utile.

Des livres et des planétarium

On a beaucoup discuté des livres et des manuels; on ne peut pas traduire littéralement les manuels qui existent dans d'autres pays car chaque pays a ses coutumes, ses habitudes, fondements de sa culture. Ce qui est important pour les pays en voie de développement : les achats mais où prendre l'argent ? les donations, mais il y a des difficultés avec les taxes ; les traductions avec une adaptation locale ; les publications locales mais il y a des difficultés avec le tirage, les auteurs, les illustrations.

Sur les planétarium. L'auditoire est motivé "s'ils sont là, c'est qu'ils ont voulu venir". Trois types d'activités : l'instrument, la séance, la conférence :
-Westlake(Ohio,USA) : on distribue des feuilles d'activités avec des questions "où sera la Lune dans une semaine, où sera UMa dans une heure, où se lèvera le Soleil ?
- Lakeview (USA), projet STARWALK 3 visites par an dans les écoles primaires; des exercices par écrit avant et après une visite (observations, calculs et dessins).
- Marseille, planétarium transportable diamètre 4 m, permet de toucher 10 000 élèves par an ; En France il y a 9 grands planétarium et neuf planétarium transportables .
- Stuttgart (RFA) : exposition de peinture cosmique : les thèmes étaient interprétation de la lumière, paysages cosmiques, variations sur l'infini,
- Frombork (Pologne). Activité de vacances. Le planétarium se trouve dans une petite ville au bord de la mer, au nord de la Pologne , là où Copernic a vécu et préparé son oeuvre ; il a lui-même décrit Frombork comme "le coin le plus reculé du monde". Comme la ville est pleine de touristes en été, le planétarium organise des séances pour les jeunes. Chacun doit travailler deux heures par jour, avec diverses formes d'aide : observations du Soleil, du ciel la nuit, etc. Chacun a assez de temps pour poursuivre ses propres travaux. Il y a chaque été environ 40 participants. Il existe une société des Amis du Planétarium et de l'Observatoire, le "Pulsar" formé de ses participants des activités de vacances. Les membres viennent en aide pendant l'hiver, achetant les livres d'astronomie qui viennent de paraître dans les grandes villes.

Le DOW planétarium de Montréal a même organisé des programmes spéciaux pour les aveugles : un modèle du système solaire en relief, des explications en Braille ; les visiteurs non handicapés doivent porter des masques noirs.

Comme devant le bâtiment du planétarium se trouve la statue de Copernic, copie de celle qui se trouve à Varsovie. On peut donc dire qu'après avoir visité l'exposition de Montréal les aveugles pourront mieux apprécier les mots tirés de l'oeuvre de Copernic :"le Soleil gouverne la famille des astres qui l'entourent..." Et comme les mots suivants de Copernic sont "nous trouvons dans cet ordre admirable une harmonie du monde... qu'on ne peut pas retrouver d'une autre manière", on devrait penser aussi à l'harmonie entre les personnes qui voient bien et les personnes handicapées, et aussi bien l'harmonie de l'éducation que nous donnons à l'esprit et au coeur de nos élèves.

Cecilia Iwaniszewska