

Note de la Rédaction : Un évènement important concernant l'enseignement de l'Astronomie en Europe vient de se produire ; il nous a conduits à ouvrir ce numéro des Cahiers par les deux textes suivants. Le premier est le compte rendu écrit par Josée Sert au nom de la délégation française, de l'Atelier qui s'est déroulé à Garching. Le second est la version française, due à Jacques Vialle, et adoptée par les participants francophones, de la déclaration issue de cet Atelier.

Du 25 au 30 Novembre 1994 s'est déroulé, dans le cadre de la semaine européenne de la culture scientifique, l'Atelier EU/ESO (Union Européenne / Observatoire Européen Austral), intitulé "Astronomie : Science, Technologie, Culture". Il rassemblait à Garching, près de Munich, au siège central de l'ESO, une centaine d'enseignants en Astronomie, la plupart au niveau Secondaire, venus de 17 pays.

Pour la France, nous étions 11: tout d'abord Lucienne Gouguenheim, co-organisatrice de la troisième journée, et ensuite Francis Berthomieu, Frédéric Darhinger, Didier Demarque, Bernadette Durieux, Jean-Luc Fouquet, Edith Hadamcik, Sophie Rémy, Jean-Paul Rosenstiehl, Josée Sert et Catherine Vignon.

Nous avons été accueillis très chaleureusement par Richard West au nom de l'ESO, et ce séjour s'est pour nous très bien déroulé (exceptées au début nos difficultés à comprendre, puis à arriver à parler l'Anglais...).

LES CONFERENCES : Science, Technique, Culture

Le Samedi, nous avons écouté plusieurs conférences données par des spécialistes dans des domaines de recherche très vivants aujourd'hui :

- **Les petits corps célestes du système solaire** par Richard West (très nombreux, très divers, ils gardent les traces de l'origine et de l'évolution du système solaire ; on les classait soit comme des planètes mineures, soit comme des comètes, mais on a découvert récemment des objets intermédiaires, et des transitions dans les deux sens ; le développement des moyens d'observation a permis d'en détecter beaucoup plus qu'on ne pensait près de la Terre, et depuis deux ans, 17 au-delà de Neptune - avec la perspective de deux au moins par nuit avec le VLT! - et le soupçon d'un nuage de comètes plus proche que celui de Oort...), avec un complément écrit synthétisant rapidement les différentes observations de la collision Shoemaker-Levy 9/Jupiter

- **La nucléosynthèse dans les étoiles et les supernovae** par R. Kippenhahn (les éléments légers ont été formés quelques minutes après le Big Bang ; plus tard, au sein des étoiles, les réactions nucléaires en ont produit de plus lourds jusqu' au Fer, tandis que de plus lourds encore se formaient par capture d'un neutron par des noyaux subissant ensuite une désintégration β ; tout ceci étant répandu dans l'espace interstellaire par l'explosion de supernovae, au cours de laquelle se forment encore des éléments lourds ; tous les éléments connus doivent leur existence à des événements que nous pouvons observer dans l'Univers).

- **La chimie du milieu interstellaire** par Michel Guélin (contrairement à ce à quoi on pouvait s'attendre, on observe de nombreuses et grosses "molécules" dans le milieu interstellaire...).

- **L'Univers Physique** par Vincent Icke (ou comment, à travers l'Astronomie, expliquer "les idées de base de la Physique à un enfant de 8 ans"... On explore l'Univers en 40 pas - les puissances de 10 - et on découvre tout ce qui le constitue : des particules, de l'espace et du temps - résumé de 50 siècles de Physique! -).

Le soir était prévue une démonstration d'observation à distance : c'est en effet le centre de Garching qui pilote l'observatoire de La Silla et qui en recueille les données. Malheureusement, certains ordinateurs étaient à ce moment-là en panne et nous avons dû nous contenter d'une rapide visite de la salle où tra-

vaillent les astronomes pour effectuer leurs observations.

Le Dimanche était consacré à deux séries de conférences : le matin, quatre portaient davantage sur l'aspect "Technologie" :

- **L'impact industriel des technologies en Astronomie** par F. Merkle de l'entreprise Zeiss (dernières nouvelles des télescopes en construction, entre autres).

- **Les optiques adaptatives** par G. Rousset (ou comment corriger à chaque instant les irrégularités dues à l'atmosphère : par l'intermédiaire d'un détecteur, un système informatique analyse en temps réel l'atmosphère dans la direction de visée puis compense à chaque instant en changeant la forme du miroir par un système de vérins).

- **Le traitement des images** par Hans Martin Adorf (ou comment, à partir de l'expérience de Hubble, on arrive à traiter des images pour obtenir une précision bien meilleure que celle de l'image initiale : les "lunettes" COSTAR corrigent l'"aberration sphérique", mais cette correction donne des images trop fines pour la taille des pixels du détecteur, et les détails sont perdus. C'est là qu'intervient le traitement informatique, pour combiner deux ou plusieurs images décalées, et restaurer l'image avec la qualité optimale : cela nécessite "beaucoup de transformations de Fourier... et surtout des ordinateurs à horloge très rapide et à très grande mémoire" !).

- **Le maniement des données et de l'information** par Miguel Albrecht (ou comment se retrouver dans la jungle de toutes les données et publications disponibles, et comment les archiver, les conserver, les mettre rapidement à disposition des chercheurs qui en ont besoin...).

Plusieurs d'entre nous, qui a priori pensaient être moins intéressés par cet aspect que par la recherche théorique, ont été émerveillés de voir les recherches et les changements considérables effectués ces dernières années, dus aux progrès technologiques, mais surtout au développement sans cesse croissant de l'outil informatique : arriver à quasiment supprimer les inconvénients de l'atmosphère pour les télescopes au sol est assez difficilement imaginable, partir d'un télescope avec de très gros défauts - Hubble - pour en arriver à obtenir des images avec une meilleure précision que celle prévue initialement laisse très admiratif devant les chercheurs qui ont travaillé pour en arriver là... Et on a l'impression que les pas de géant continuent...

L'après-midi, c'était l'aspect "Culture" à travers deux conférences :

- **Astronomie et société** par N. Calder (ou comment se sentir une partie de l'Univers : dans les conceptions anciennes, l'Univers était un tout, chaque partie étant reliée aux autres ; après Copernic, il s'est sans cesse agrandi, la Terre et l'être humain se détachant de plus en plus des planètes et des étoiles, les sciences évoluant chacune indépendamment dans leur domaine spécifique ; depuis 30 ans, nous comprenons mieux la "chimie cosmique" sur laquelle se base la vie, et les sciences retrouvent une unité - les objets cosmiques sont tous utiles pour comprendre notre propre existence - ; il est important d'enseigner aux enfants très tôt les conceptions qui prévalent aujourd'hui, et il est regrettable que la plupart du temps cette information sur l'Astronomie et les autres sciences se fasse de manière éclatée, sans aucun concept d'ensemble : ceci afin qu'ils acquièrent une vision de la place de l'Homme dans l'Univers qui les empêche par exemple de se tourner vers les "fausses sciences").

- **Astronomie et société** par Hubert Reeves (exposé des idées qui sont présentes dans ses livres, que les Français connaissaient bien : nous, espèce humaine, sommes ce que l'Univers a, à notre connaissance, produit de plus original et de plus complexe ; cela nous donne la responsabilité de protéger la Terre comme lieu unique de son développement, ce qui induit une dimension nouvelle à notre citoyenneté, européenne par exemple).

Après chacune de ces conférences était prévu un temps de discussion où l'on pouvait poser des questions, faire des remarques, demander des précisions.

Nous avons donc tous vécu ces moments comme exceptionnels, même si les exposés n'étaient pas tous du même intérêt (un chercheur de pointe n'est pas toujours très clair pour un auditoire profane, exposer un ensemble d'idées complexe en peu de temps peut laisser une impression de confusion et d'insatisfaction, par exemple...). Mais nous avons tous ressenti comme un privilège extraordinaire l'occasion de pouvoir

écouter, questionner, et même côtoyer aux moments de pause, des chercheurs venus parler de leurs avancées, des nouvelles questions qui se posent à eux de ce fait, de leurs projets et de leurs espoirs...

LES ECHANGES : enseigner l'Astronomie

Le troisième jour, animé par Lucienne Gouguenheim, commençait par la présentation de la situation de l'enseignement de l'Astronomie dans chaque pays. Chaque pays, ou parfois "région", a présenté une contribution écrite¹ qui a été distribuée à tous les participants, un exposé oral d'une dizaine de minutes le synthétisait ou le complétait. Il est très difficile de faire une synthèse à ce sujet, d'abord parce que les cursus varient suivant les pays, et même très souvent à l'intérieur d'un même pays (beaucoup de "minorités" ont tenu à se démarquer de la situation majoritaire du pays, et certains orateurs prenaient de très grandes précautions pour retransmettre toute la diversité présente chez eux), ensuite parce que l'Astronomie est très rarement enseignée en tant que telle, mais au sein d'autres matières (notable exception : la Grèce, mais cela peut aussi être le cas localement en Espagne, au Royaume Uni, par exemple). Présentations très diverses aussi dans l'esprit : certaines avec beaucoup d'enthousiasme et de dynamisme, d'autres un peu ronronnantes et ne paraissant pas issues d'une pratique très étendue.

Je ferai donc seulement une constatation générale et citerai deux exemples :

- Tous les pays européens ont au cours des dernières années vu leur système éducatif subir une, voire plusieurs réformes, un des principaux objectifs étant d'accueillir un plus grand nombre d'élèves au niveau secondaire. Les cursus ont été profondément modifiés, et l'impression générale qui en ressortait était que souvent les enseignants étaient assez désarmés : peu préparés au changement, certains ne voyaient pas très bien la finalité de ces réformes et parfois se retrouvaient perdus dans l'incohérence des vagues successives. Les déléguées du Portugal ont même refusé de présenter une contribution, affirmant que ce qu'elles pourraient dire ne serait absolument pas représentatif de ce qui était en train de se passer dans leur pays. Cependant, ces réformes pouvaient aussi être l'occasion de donner une plus grande place à l'Astronomie dans les programmes, et la tenue de cette réunion européenne pouvait apparaître comme une aide pour faire avancer les choses dans certains pays.

- L'Italie a remporté un très grand succès en présentant un dessin : l'Astronomie y était représentée comme une pizza, la pâte et la sauce tomate étant la Physique et les Mathématiques, les autres condiments et assaisonnements étant la Chimie, la Biologie, la Géographie, l'Histoire, la Philosophie, etc... Il a été décidé de mettre ce dessin en première page du compte-rendu à paraître.

- L'enseignement de l'Astronomie en Allemagne a profité de la réunification : en effet, il y avait beaucoup d'observatoires en ex-RDA, et l'Astronomie était très présente dans les cursus ; après d'assez vigoureuses batailles, il a été gagné que cet acquis y soit maintenu, et non qu'il y ait alignement sur la situation en RFA, beaucoup moins favorable, ce qui constitue maintenant une situation de référence intéressante pour tous les "lander".

La matinée s'est achevée sur la constitution de quatre groupes de travail qui ont fonctionné l'après-midi : le premier pour faire un état des programmes dans les différents pays, le second pour déterminer ce qui serait souhaitable comme enseignement en Astronomie, le troisième pour présenter et échanger des matériels didactiques, le quatrième pour envisager la création d'un réseau informatique pour les enseignants en Astronomie (par l'intermédiaire d'Internet).

Beaucoup d'entre nous ont participé au troisième, pour présenter des travaux du CLEA : mesure de la constante solaire, la précession des équinoxes présentée à travers divers modèles (sphériques, plans), les taches solaires et la rotation du Soleil, la rétrogradation de Mars avec les diapositives, deux activités à partir des calendriers, la présentation des logiciels de Francis Berthomieu (qui sont apparus comme originaux par

¹ Je peux éventuellement pour un pays donné en fournir une photocopie (en Anglais, bien sûr) contre une grande enveloppe à votre adresse timbrée à 6,70 F : demande à faire par écrit à Josée Sert, 1bis, rue de Belfort 31000 Toulouse.

rapport aux autres présentés, par le fait qu'ils demandent une attitude active de la part des élèves et touchent à la Physique, à l'histoire de l'Astronomie, aux modèles...). La richesse du travail et de l'expérience du CLEA nous a valu beaucoup de contacts et de questions sur le fonctionnement d'une telle association, et les documents présentés dans le hall des pauses café ont eu beaucoup de succès. Nous avons aussi retrouvé à Garching un grand "supporter" du CLEA, Roland Szostak, qui a présenté, entre autres, le saladier et les boules thermocoloriques que nous connaissons bien. D'autre part, l'ESO a fait la proposition d'un travail commun avec des enseignants pour élaborer à partir de documents d'observation qu'ils fourniraient des documents pédagogiques directement utilisables en classe, ce qui est vraiment très intéressant : à suivre... Les contributions ont été nombreuses, diverses, et il a manqué beaucoup de temps pour pouvoir échanger et approfondir entre nous : c'est en fait à ce moment-là que nous sommes sortis réellement de notre petit groupe Français (et que nous sommes passés par dessus nos difficultés linguistiques!).

Les compte-rendus de ces groupes ont été présentés le mardi matin par les animateurs, et il était frappant de voir leur convergence sur des points soulignés comme importants : la nécessité de commencer à enseigner l'Astronomie très tôt aux jeunes enfants, avec un accent mis sur l'observation et des pratiques concrètes, le constat de la carence de la formation des enseignants et donc le souhait pour ceux-ci à tous niveaux et dans toutes les matières concernées d'une réelle formation, initiale et continue, enfin le désir d'un lieu où les enseignants européens pourraient obtenir des informations, échanger des pratiques ou des outils, se rencontrer pour des stages... Un premier texte préparatoire issu de ces groupes a été présenté par Richard West, puis discuté et corrigé paragraphe par paragraphe en assemblée générale : c'était un moment assez impressionnant par la tenue des débats, car il y avait beaucoup d'interventions, sur le fond ou la forme, et Richard West étant à l'écoute des remarques qui pouvaient être émises, modifiant ou reformulant le texte en conséquence, structurant le débat quand il y avait des désaccords, la déclaration se construisait peu à peu, émanation véritable de cette assemblée qui commençait, à travers - ou grâce à ? - sa diversité à se découvrir une unité. C'est là qu'est née l'idée de l'EAAE (Association Européenne pour l'Enseignement de l'Astronomie).

L'après-midi a vu la rédaction presque définitive du texte par un petit groupe, tandis que l'assemblée plénière discutait de la future association, sous la conduite efficace et haute en couleurs du futur président, le Docteur Simopoulos (la Grèce a une longue tradition de rhétorique et de conduite de débats d'assemblées de citoyens...).

Une dernière révision collective de la déclaration a été effectuée, avant l'élection du comité exécutif provisoire de l'Association, qui devrait voir le jour en Grèce l'année prochaine. La séparation a eu lieu sur la remise de cadeaux aux organisateurs en remerciement de tout le travail d'organisation et d'animation effectué. Et bien sûr avec le regret d'interrompre si rapidement les contacts noués...

En guise de conclusion, pour faire de l'Astronomie au niveau européen, apprenons et faisons apprendre à nos élèves, scientifiques ou non, des langues! L'Anglais, bien sûr, pour avoir une langue commune à beaucoup, et pour se faire entendre (s'exprimer avec aisance en Anglais donne un pouvoir important par rapport à ceux qui le maîtrisent mal), mais aussi l'Espagnol, l'Italien, l'Allemand, le Grec moderne... pour pouvoir échanger, partager : nous sommes souvent très paresseux à cet égard, et à Munich, nous l'avons beaucoup regretté : n'attendons donc pas qu'il y ait des ateliers de langue dans les écoles d'été!

Et n'oubliez pas de verser votre cotisation, en écus bien sûr, à l'EAAE dès que notre trésorier Ecossais nous signifiera qu'il peut légalement veiller sur les fonds pour l'enseignement de l'Astronomie en Europe!

Josée SERT

(correspondante française auprès de AEEA)

DECLARATION

Adoptée à l'unanimité par les participants au Séminaire EU/ESO
sur l'Enseignement de l'Astronomie dans le Cycle Secondaire en Europe
Garching, 25-30 novembre 1994

1. Introduction

L'astronomie est la plus ancienne des sciences. Depuis des millénaires, elle a fortement influencé la perception que l'homme a de lui-même et de son environnement. Plus récemment, l'astronomie et l'astrophysique ont joué un rôle fondamental dans les sciences de la nature, par ses liaisons directes avec de nombreuses autres sciences (par exemple dans de nombreux domaines de la physique, des mathématiques, de la chimie et des sciences de la Terre). Astronomie et astrophysique sont porteuses d'une très forte charge culturelle, qui englobe nos lointaines origines, la prise de conscience de notre situation dans l'Univers et de l'étroitesse de la niche que nous occupons dans l'espace et dans le temps, considérations d'ordre cosmologique aussi bien que philosophique. Les récents succès de l'astronomie dépendent largement de technologies et de méthodologies avancées, par exemple, l'optique, l'électronique, les techniques de détection sur l'ensemble du spectre, les techniques informatiques telles que le traitement d'images et le transfert, le stockage et l'extraction de très grandes quantités de données.

L'astronomie est sans nul doute une des sciences pour lesquelles le public manifeste le plus d'intérêt, comme en témoignent le très grand nombre, dans tous les pays, de revues d'astronomie populaire, de planétariums, de clubs d'astronomie et d'amateurs qui la pratiquent à titre individuel. Elle est aussi très populaire auprès des médias, en partie à cause de son côté "exploratoire" ("aventurier") et de sa capacité à produire des images spectaculaires. Avec un public de plus en plus conscient de la fragilité des écosystèmes terrestres et de l'influence évidente de forces extérieures, c'est-à-dire d'origine "astronomique" (le rayonnement solaire, les variations de l'orbite terrestre, les collisions avec d'autres corps, les effets de rayonnement résultant d'explosions cosmiques proches), cette science a pris une importance nouvelle dans l'esprit de nombreuses personnes.

Toutefois, l'enseignement de cette science multidisciplinaire dans les établissements d'enseignement secondaire européens a connu des fortunes diverses au cours des dernières décennies. Dans plusieurs pays, l'astronomie n'est pas enseignée du tout ou au mieux, le contenu enseigné reste élémentaire et dépassé. Dans d'autres pays, quelques éléments d'astronomie sont inclus dans le cursus, mais le plus souvent selon un ordre en apparence peu cohérent. Il est rare qu'une vision globale et universelle soit présentée. Cela en dépit du fait évident que de nombreux domaines de l'astronomie sont relativement faciles à comprendre (au moins sur le plan qualitatif) et que ce sujet constitue un excellent exemple de l'interaction entre la science, la culture et la technologie, dans tous ses aspects historiques et contemporains. Elle démontre de plus l'unité de la science, offre une multitude d'exemples exploitables sur le plan pédagogique de ce qu'est la démarche scientifique, et peut aussi servir de tremplin pour accéder à de nombreux autres domaines de la connaissance et des activités humaines.

C'est dans cet esprit que le Séminaire EU/ESO sur l'enseignement de l'astronomie s'est tenu au siège de l'ESO, à Garching près de Munich (Allemagne) du 25 au 30 novembre 1994 avec la participation de plus de 100 professeurs européens ayant une expérience particulière de l'enseignement de l'astronomie et de l'astrophysique au niveau de l'Enseignement secondaire. Plusieurs représentants des instances éducatives des pays présents et du pays d'accueil ont également participé aux travaux, ainsi que des astronomes professionnels.

Ce document présente un certain nombre de recommandations importantes pour un futur enseignement de l'astronomie dans les Ecoles européennes, recommandations qui découlent des discussions très approfondies qui ont eu lieu au cours de cette rencontre. Si ces recommandations sont adoptées, elles contribueront de façon significative à mettre l'enseignement de l'astronomie et des sujets connexes plus en conformité

avec l'état actuel de cette science. Cela permettra d'améliorer la compréhension par les étudiants du rôle important que joue l'astronomie dans de nombreux domaines de l'activité humaine et de garantir que ces étudiants comprennent ce qu'est notre place dans l'Univers avec tout ce que cela implique sur le plan culturel.

Le participants à cette conférence ont adopté à l'unanimité les objectifs suivants et les actions initiales à mener pour les atteindre.

2. Buts de l'enseignement de l'astronomie

L'astronomie devrait contribuer à la prise de conscience du fait que, dans une société complexe où science et technologie sont omniprésentes, une éducation scientifique est indispensable à chaque citoyen pour qu'il puisse décider des grands problèmes en toute connaissance de cause, comme il est de règle en démocratie. De plus, les élèves devraient sentir que la Terre est un extraordinaire point singulier de l'Univers et qu'on doit en prendre soin et le préserver.

Il est considéré comme souhaitable d'atteindre les objectifs particuliers suivants :

(i) L'enseignement de l'astronomie devrait commencer dès que possible à l'école primaire et se développer au cours des années suivantes. Par l'intermédiaire des médias, les élèves sont de nos jours exposés à une foule d'impressions en général peu structurées concernant les sciences de l'espace et les domaines connexes: l'enseignement de l'astronomie à l'école permettra d'organiser ces impressions disparates et de structurer les concepts essentiels.

(ii) A la fin de la scolarité obligatoire, les élèves devront avoir été impliqués dans des activités d'observation, d'expérimentation et de discussion des notions d'astronomie suivantes:

- a. notre situation dans le système solaire, avec pour objectif final notre situation dans l'Univers;
- b. la nature des objets que nous observons dans le ciel, par exemple: les planètes, les comètes, les étoiles et les galaxies;
- c. l'histoire, depuis l'Antiquité jusqu'à l'époque contemporaine, de nos conceptions sur le caractère, l'origine et l'évolution de la Terre, des autres planètes, des étoiles et de l'Univers.

(iii) Les points (ii a-c) devraient être inclus et approfondis dans la formation initiale des enseignants et dans la formation continue qui lui succède. Les récentes études sur les représentations erronées et les idées des élèves en matière d'astronomie constituent une base de travail utile pour le développement ultérieur des méthodes d'enseignement.

(iv) Parce qu'elle offre une occasion unique d'activités passionnantes à tous les niveaux d'enseignement, on devrait soutenir la mise en place d'options ou d'activités extra-scolaires fondées sur l'astronomie.

(v) l'enseignement de l'astronomie peut contribuer à la compréhension des lois physiques, aussi bien à l'échelle humaine qu'à celle du macro-Cosmos, afin de donner une vision structurée et scientifique de notre monde et d'apprécier le caractère unique de la Terre pour l'espèce humaine. L'astronomie permet de situer dans l'espace et dans le temps la niche que nous occupons. Les élèves devraient prendre conscience des menaces que font peser la pollution lumineuse et les interférences radio sur notre capacité d'observer le ciel nocturne.

(vi) l'enseignement de l'astronomie porte en lui les caractères fondamentaux de la démarche scientifique, avec ses doutes et ses réponses en suspens, et l'interaction entre expérimentation et théorie, obligeant ainsi les élèves à adopter une attitude critique envers les nombreuses pseudo-sciences.

(vii) L'astronomie ne connaît pas de frontières nationales (le ciel est le même pour tous dans toute l'Europe) et l'enseignement de l'astronomie contribue par conséquent à une collaboration internationale entre élèves et professeurs de tous pays.

3. Actions initiales

3.1. Création d'une Association Européenne pour l'Enseignement de l'Astronomie

Afin de réaliser ces objectifs, les participants ont à l'unanimité décidé de créer une "Association Euro-

péenne pour l'Enseignement de l'Astronomie" (AEEA), regroupant des membres individuels ou au titre d'associations, selon les dispositions suivantes:

(i) un Comité exécutif provisoire est créé avec pour mission la préparation des statuts et dispositions particulières (ces dernières portant sur des propositions particulières quant aux buts et aux objectifs de l'association, sur les procédures d'élection des membres du bureau et sur les conditions d'adhésion). Ce comité se compose d'un Président, d'un Secrétaire, d'un Trésorier et d'un Directeur des publications.

(ii) Tous ceux qui participent à l'enseignement de l'astronomie en Europe ont qualité pour adhérer à l'Association. Chaque adhérent versera une cotisation de membre fondateur de 5 ECU couvrant les premiers frais d'organisation.

(iii) Le Comité exécutif provisoire travaillera à l'organisation d'une assemblée constitutive à réunir dans un délai maximum de 12 mois en un lieu et avec les moyens qui seront jugés appropriés.

(iv) Tous les membres sont instamment invités à soumettre au Directeur des publications tout article ou matériel qu'ils estiment être utiles aux autres membres.

(v) Le Directeur des publications aura la charge de publier un bulletin à intervalles réguliers (édition papier et édition électronique) dont le premier devrait paraître en mai 1995. En même temps, il devra étudier la possibilité de mettre en oeuvre d'autres moyens de communication et de collaboration entre les membres de l'Association, y compris le courrier électronique.

L'ESO s'est engagé à soutenir les buts et idéaux de l'AEEA.

3.2. Formation des professeurs européens

Tous les enseignants, qu'ils appartiennent à l'enseignement primaire ou à l'enseignement secondaire, qu'ils enseignent la physique, les mathématiques, les sciences de la Terre ou la géographie devraient recevoir un enseignement de l'astronomie pendant leur cursus universitaire. Ils devraient recevoir une formation scientifique aussi bien qu'une formation pédagogique à l'enseignement de cette science.

Les enseignants devront recevoir une formation continue qui les rende aptes à enseigner l'astronomie. On devra leur assurer une formation spécifique, des possibilités d'accès à la recherche scientifique et aux nouveaux matériels pédagogiques et des possibilités d'échanger leur expérience.

Cela peut se faire au cours de journées pédagogiques, d'écoles d'été, par enseignement, à distance aussi bien que par un bulletin spécialisé. Cette formation pourra être organisée par les instances éducatives nationales aussi bien que par l'Association Européenne pour l'Enseignement de l'Astronomie. L'enseignement sera assuré par des astronomes professionnels aussi bien que par des enseignants ayant une grande expérience en ce domaine. Il est souhaitable que ces contacts aient lieu de temps en temps dans un Observatoire.

3.3. Activités spécifiques en direction des élèves européens

En ce qui concerne les élèves, des Olympiades Astronomiques, des écoles d'été, des camps d'astronomie ou des échanges d'expérience par voie télématique contribueront à développer l'intérêt pour l'astronomie et à favoriser les prises de contact au niveau européen, éventuellement grâce à un satellite spécialisé.

3.4. Développement de cours d'astronomie

L'objectif principal de l'enseignement de l'astronomie est de faire prendre conscience aux étudiants de la place qu'occupe l'humanité dans l'Univers et quelles conséquences cela implique sur le monde réel, dans lequel ils vivent. Ainsi les élèves pourront-ils apprécier le caractère singulier de la Terre dans l'Univers et l'importance de sa préservation. A l'heure actuelle, cependant, cet objectif ne peut être totalement réalisé parce que les notions correspondantes sont éparpillées dans de nombreuses disciplines telles que la géographie, les mathématiques, la physique, la chimie, la biologie et la philosophie. De la même manière, les programmes actuels en Europe n'exploitent pas à fond la curiosité naturelle des jeunes pour les thèmes liés à l'astronomie, imposant ainsi une limite à ce qui peut être réalisé à un âge plus avancé.

Afin de remédier à la situation actuelle, nous faisons les propositions suivantes:

Afin de tirer parti de la curiosité naturelle des jeunes enfants, l'enseignement de l'astronomie devrait commencer dès l'école élémentaire. A ce niveau, l'enseignement devrait être centré sur la place de la Terre dans le système solaire car la plupart des questions liées à l'astronomie que les enfants se posent découlent de leur expérience quotidienne des effets des mouvements de la Terre, du Soleil et de la Lune. Pour aboutir à une bonne compréhension, les points suivants sont considérés comme essentiels:

1. on devrait utiliser des modèles de façon intensive pour aider les élèves à acquérir une vision tridimensionnelle du monde qui nous entoure.

2. il faut faire procéder à des observations simples pour relier l'enseignement au monde réel.

Dès 14 ans, les élèves devraient avoir acquis:

- une bonne connaissance et une bonne compréhension de ce que sont le Soleil, la Lune et la Terre et des relations qui les unissent (les saisons et leurs effets, les mouvements dans le ciel et dans l'espace, la nature de ces corps, etc):

- une première idée de ce qu'est le Système Solaire.

En outre, ils devraient:

- avoir acquis une compréhension élémentaire de ce que sont les étoiles;

- et avoir pratiqué des observations élémentaires du ciel diurne et du ciel nocturne.

Nous sommes convaincus qu'il s'agit là du minimum de connaissances astronomiques que chacun devrait acquérir.

Au delà de 14 ans, nous proposons également la poursuite de l'étude de l'astronomie pour tous les élèves qui continuent leur cursus. L'enseignement de l'astronomie à ce niveau peut être fondé sur le concept des "puissances de 10" (un étude de l'Univers et de ses composants par étapes successives, chaque étape représentant un saut d'échelle d'un facteur 10) afin d'obtenir une vue globale de la place qu'occupe l'homme dans l'Univers. On peut ainsi traiter quelques-uns des aspects les plus importants de l'astronomie, tels que:

- la physique du Soleil, du système solaire et des étoiles;

- l'évolution stellaire;

- la mesure des distances;

- les outils de l'astrophysique (instruments et méthodes);

- l'utilisation des satellites artificiels et des sondes spatiales;

- l'évolution de l'Univers

L' AEEA se fixe comme objectif à long terme la création d'un cours d'astronomie universel fondé sur ces thèmes.

Au début de chaque cycle, on pourrait commencer par un survol rapide ayant pour but de donner une vue globale du sujet et de s'assurer que ceux qui quittent le système scolaire avant terme auront eu un contact avec ces concepts fondamentaux.

Avec l'acquisition d'un corpus de connaissances scientifiques plus développé, le même type de cours mais plus complet et plus approfondi pourrait être donné vers la fin du cursus.

Ce cours mettrait en pleine lumière l'astronomie en tant qu'entreprise humaine, avec ses doutes et ses réponses en suspens, l'interaction réciproque entre expérimentation, observation et théorie, la philosophie de la science, la démarche scientifique et l'interaction entre science, technologie et société.

Un Comité Exécutif provisoire de l'AEEA a été élu et publiera bientôt un Bulletin Européen sur l'Enseignement de l'Astronomie ; il travaillera à l'organisation d'un assemblée constitutive qui doit se tenir avant la fin de l'année prochaine. Le Président de ce Comité est D.P. Simopoulos (Grèce) aidé de : L. Abati (Italie), A.M. Cohen (Royaume Uni), L. Gouguenheim (France), J.G. More (Royaume Uni, Trésorier), M. Reichen (Suisse, Directeur de publication du Bulletin de l'AEEA), R. Szostak (RFA, Secrétaire) , R. West (Président d'Honneur, ESO) et M. Winther (Danemark).