



Les Amis du Campus d'Orsay

N° 17
Septembre 2009

Ce numéro est encore en grande partie centré sur l'astronomie. Nous y relatons la conférence de Louis d'Hendecourt sur le Big-Bang, et nous évoquons un instrument conçu et réalisé à Orsay : le radiotélescope RAMEAU installé sur le Campus. Lors de sa mise en marche, ce télescope a permis d'observer l'éclipse partielle de soleil du 29 mars 2006. Par ailleurs, nous annonçons les nuits galiléennes qui se tiendront à Bures et à Orsay.

Autre sujet évoqué dans ce numéro : le concours « Faites de la Science », imaginé et lancé à Orsay il y a quelques années pour tenter de pallier le désintérêt des jeunes pour la science, et devenu un concours national.

Enfin, nous annonçons le prochain Forum qui va permettre aux nouveaux arrivants à la Fac, principalement les étudiants venant de l'étranger ou de la province, de faire connaissance avec les diverses structures municipales et associatives qui pourront les accueillir à la rentrée.

La conférence de Louis d'Hendecourt sur le Big-Bang

Dans notre précédent numéro, essentiellement consacré à l'Institut d'Astrophysique Spatiale d'Orsay, nous annonçons la conférence de Louis d'Hendecourt sur le Big-Bang. Elle a eu lieu le 26 mai dans la salle de conférences de la Bouvêche. Une soixantaine de personnes était présente.

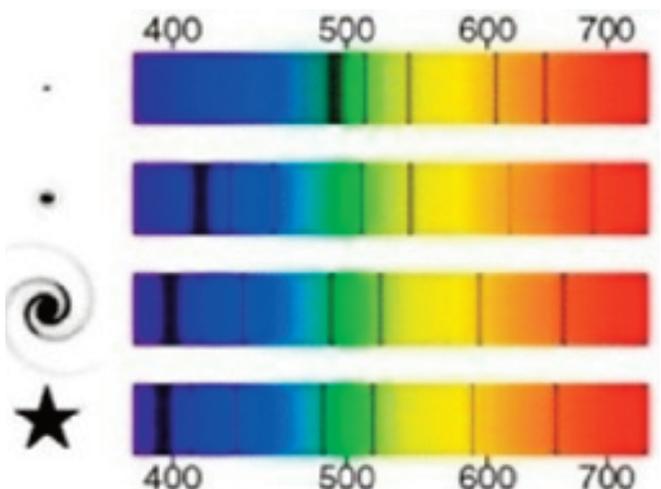
L'orateur a d'abord évoqué les idées successives à propos de l'univers, de la croyance longtemps admise d'un univers centré sur la Terre, rejetée par l'hypothèse de Copernic concernant le Système Solaire héliocentrique, jusqu'à l'idée actuelle d'un univers homogène et isotrope, en expansion.

Puis il a exposé le problème crucial de la mesure de distances lointaines, résolu en particulier grâce à la compréhension de la relation période-luminosité des étoiles céphéides, ces étoiles dont l'éclat varie de façon périodique. La valeur de cette période permet de connaître leur magnitude absolue, et donc leur distance, donnant ainsi accès aux distances extragalactiques. Deux principales observations ont ensuite fait émerger l'idée d'un univers en expansion.

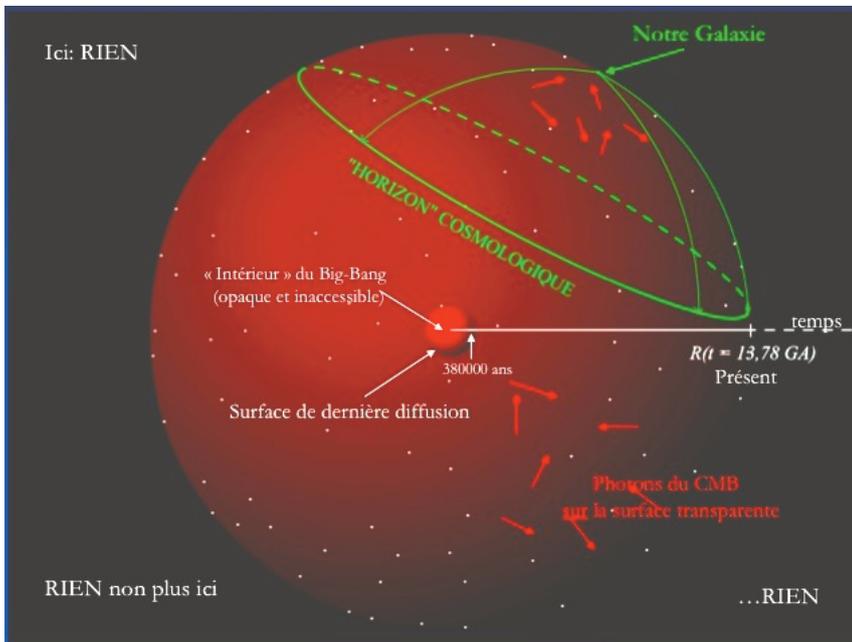
Tout d'abord, le déplacement vers le rouge des raies caractéristiques de galaxies de plus en plus lointaines a permis à Hubble de montrer que plus une galaxie est distante, plus elle s'éloigne rapidement de nous. D'où l'hypothèse du « Big-Bang » : en remontant le temps, on doit voir les galaxies se rapprocher les unes des autres, pour arriver à l'idée d'une explosion primordiale à partir d'un état où la matière est extrêmement concentrée, et à très haute température.

Au cours du temps, la densité a progressivement diminué, en même temps que la température s'abaissait. Les photons, qui jusqu'alors évoluaient dans un milieu opaque du fait de leurs multiples collisions avec les électrons et les protons d'un univers entièrement ionisé, ont eu la possibilité de s'échapper, la matière étant devenue « transparente ». Ces photons sont toujours observables de nos jours. Ils constituent le fond cosmologique diffus, carte du rayonnement électromagnétique émis par l'univers quelques 380 000 années après l'explosion primitive. Ce rayonnement, refroidi par l'expansion de l'univers, a été découvert en 1967 et est considéré comme la plus grande découverte scientifique jamais réalisée et l'une des meilleures « preuves » du « Big-Bang ». Le satellite Planck doit permettre d'en obtenir une image dont la résolution spatiale et en température sera meilleure que celle que nous avons actuellement. On espère ainsi mieux comprendre la formation des galaxies car on pense que les petites fluctuations de température de ce fond diffus en constituent les germes.

En définitive, l'hypothèse du Big-Bang paraît maintenant bien étayée par l'observation. La naissance de l'univers remonterait à environ 13,7 milliards d'années.



Décalage vers le rouge des raies spectrales d'un objet astronomique : de bas en haut, étoile proche, au repos, galaxies proche, lointaine, très lointaine. Le décalage vers le rouge traduit la vitesse d'éloignement de l'objet par rapport à l'observateur. Ce décalage est proportionnel à la distance à l'objet : plus une galaxie est lointaine, plus sa vitesse de fuite est élevée, c'est la loi de Hubble.



Analogie du Big-Bang sur une surface sphérique (à deux dimensions). Au moment du découplage matière-rayonnement (boule rouge), l'univers-surface devient transparent pour les photons. L'expansion de l'univers les décale vers le « rouge » (ondes radio), où ils sont effectivement observables de nos jours. L'horizon cosmologique correspond à la distance la plus grande observable sur la surface de la sphère à cause la vitesse finie de la lumière. Notez que la sphère est en expansion non dans le « vide » mais dans « rien », l'espace extérieur ne faisant pas partie de cet univers à deux dimensions.

L'image de l'enveloppe d'un ballon qui se gonfle progressivement, mais dont nous devons renoncer à connaître l'intérieur et l'extérieur, permet de comprendre cette expansion et la présence, sur la surface, des photons issus du « Big-Bang ». Sur cette surface à deux dimensions, toutes les « galaxies » s'éloignent les unes des autres, vérifiant la loi de Hubble et montrant les caractéristiques d'un univers homogène et isotrope. Dans la réalité, selon ce modèle très simplifié, notre univers est une « hypersurface » à trois dimensions spatiales, courbées dans une quatrième, impossible à visualiser.

Encore un grand merci à Louis d'Hendecourt qui, grâce à son érudition et la clarté de son exposé, nous a donné, par cette conférence, une vision à la fois scientifique et imagée de notre univers et de la problématique de son étude.

Le radiotélescope « RAMEAU »

Il n'y a pas que les enseignants et les chercheurs de l'IAS qui « regardent » le ciel. De façon plus modeste, des étudiants d'Orsay de différents cursus (L2 physique appliquée - option introduction à l'astrophysique -, M1 de physique appliquée - traitement du signal -, M1 de physique fondamentale - option d'astrophysique - et M2 professionnel - outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace) scrutent le ciel à l'aide de « RAMEAU ».

En effet, depuis février 2006, la faculté des sciences d'Orsay dispose d'un observatoire radio dédié à l'enseignement, appelé RAMEAU pour Réseau d'Antenne Microonde pour l'Enseignement de l'Astrophysique à l'Université Paris-Sud. Réalisation due à Hervé Dole aidé de nombreux autres physiciens avec l'intervention des différents services techniques de la Faculté des Sciences.

Composé de dix antennes paraboliques TV de 80 cm de diamètre installées en duo sur des montures motorisées 2 axes et pilotées à distance, RAMEAU permet aux étudiants d'observer le ciel à une fréquence de 10 GHz, soit 3 cm de longueur d'onde.

L'un des buts est la mesure de la température de brillance du soleil, ce qui permet d'aborder des notions de physique comme l'optique physique et le corps noir ainsi que des aspects de détection à haute fréquence et du traitement du signal élémentaire, tout en effectuant des observations diurnes sans aucune contrainte météorologique.

Grâce à RAMEAU, des étudiants de deuxième année de Licence ont observé, à travers les nuages, l'éclipse de Soleil du 29 Mars 2006. Partielle à Orsay, cette éclipse a permis le premier test grandeur nature du nouvel observatoire radio du campus.

À Orsay, la séquence de l'éclipse partielle était la suivante : début : 11h 39 ; maximum : 12h32 ; fin : 13h26. Sur les dix antennes de RAMEAU, seules quatre ont été utilisées, car leur pilotage était encore manuel. Les étudiants en ont piloté trois. Pendant le déroulement des observations, des dizaines de personnes se sont pressées dans la salle de contrôle pour « observer » quelque chose du phénomène alors que la couverture nuageuse devenait totale, ce qui a donné lieu à de nombreuses discussions et explications.

Malgré des conditions d'observation un peu difficiles : présence d'un nombreux public, étudiants peu expérimentés et préparation quasi - inexistante (radiotélescopes fraîchement installés et pas caractérisés individuellement, avec un modèle de pointage approximatif établi juste la veille !), la deuxième partie de l'éclipse partielle a bien été observée par une des antennes, alors que le ciel était complètement couvert.



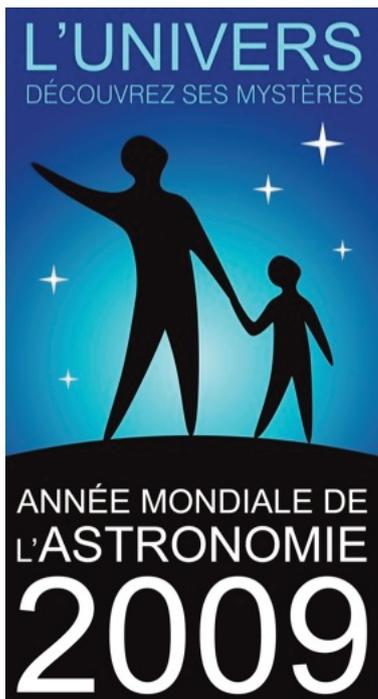
Les 10 antennes du réseau de radiotélescopes 10 GHz RAMEAU à Orsay. Photo H. Dole

Les premiers essais de RAMEAU se sont donc soldés par une réussite. Depuis lors, certains des résultats obtenus lors des observations avec RAMEAU ont fait l'objet de publications.

Pour en savoir plus sur RAMEAU vous pouvez vous connecter sur le site web de RAMEAU :

<http://www.ias.u-psud.fr/pperso/hdole/rameau/>

Les nuits galiléennes à Bures et à Orsay



Ces nuits permettront d'observer le ciel diurne et nocturne vu par Galilée il y a 400 ans : le Soleil, la Lune (au premier quartier), la planète Jupiter et ses satellites. Elles auront lieu les vendredi 23 et samedi 24 octobre 2009.

Leur philosophie est la suivante : aller à la rencontre du grand public, en ville, pour susciter fascination et curiosité du ciel, et promouvoir la démarche scientifique et l'astronomie. C'est pourquoi les organisateurs en sont les municipalités de Bures et d'Orsay, en partenariat avec les laboratoires et le campus, et évidemment les associations d'astronomie amateur.

Programme proposé (incomplet à la date de mise en page).

Vendredi 23 octobre 2009 : organisation **Mairie d'Orsay**.

- observations du ciel de 10h à 12h au marché du centre, avec les télescopes des associations : AAV (Association Astronomique de la Vallée) et Aphélie, Association d'astronomie amateur.

- observations du ciel en centre ville et devant la Bouvêche, de 20h à minuit (AAV)

- stand de présentation de météorites

- conférence par un astrophysicien, de 20h30 à 21h30

Samedi 24 octobre 2009 : organisation **Mairie de Bures sur Yvette**.

- observations du ciel de 14h à 18h en centre ville, avec les télescopes des associations AAV et Aphélie.

Concours « FAITES DE LA SCIENCE »

Présidé cette année par le Général Jean-Pierre HAIGNERE

Face à la diminution du nombre des étudiants en sciences dans les universités, Jean Claude Roynette, alors Doyen de la Faculté des Sciences d'Orsay, a conçu il y a 7 ans le concours « Faites de la Science ». Jusqu'à cette année, Martine Bessière en a assuré la mise en œuvre.

Ce concours est basé sur :

- un appel à projet de travail proposé par des classes de lycées et collèges
- une aide de la Faculté aux projets retenus
- une exposition avec soutenance orale des résultats et réalisations obtenus : le forum « Faites de la Science »
- un classement par un jury.

Peu à peu, l'idée a fait son chemin dans d'autres Universités pour arriver à un concours national il y a 4 ans. Actuellement, il est chapeauté par le CDUS (Conférence des Doyens de Sciences) et concerne une trentaine d'Universités.

Le concours a même essaimé en Inde : le « Pondicherry Sciences forum » y est organisé par le « Children's Sciences Congress » avec la participation d'Orsay.

Au plan local, c'est déjà la 7ème édition.

Le forum « Faites de la science » a connu un grand succès. Le campus a accueilli un millier d'élèves, de la maternelle à la terminale et autant de visiteurs. Cette réussite est due à tous les bénévoles, professionnels, étudiants, retraités, qui associent leurs efforts pour promouvoir les sciences auprès des nouvelles générations. Cette année encore, le jeudi 4 juin, le jury a été soumis à rude épreuve pour sélectionner les meilleures réalisations. De la sixième à la terminale, les élèves ont soutenu oralement leurs projets avec conviction. Du ballet des astres au mur végétal, les travaux des élèves ont montré, une fois de plus, la créativité des enseignants des collèges et lycées qui encadrent ces expérimentations scientifiques, et confirmé l'intérêt des jeunes pour les sciences.

Toutes les expériences présentées méritant, à un titre ou un autre, d'être récompensées, des prix ont été attribués aux treize groupes d'élèves porteurs d'un projet.

C'est le lycée l'Essouriau des Ulis (Essonne) qui a remporté le premier prix avec son projet « Les virus, des vecteurs de gènes efficaces ».

Au plan national, la 4ème édition du forum s'est tenue à l' UNESCO.

Le groupe d'élèves, originaire des Ulis, a donc défendu les couleurs de l'Université Paris Sud, le 24 juin à Paris, dans le cadre du forum national à l'UNESCO qui accueillait les 25 premiers prix des concours régionaux. Sa prestation lui a permis d'obtenir le « Prix Femmes & Sciences - Femmes & Mathématiques - Femmes Ingénieurs ».

Le premier prix national a été décerné au collège Albert Camus de Miramas pour le projet « D'étranges géométries : du Vendée Globe aux trous noirs » retenu par les Universités d'Aix - Marseille I - II - III.

La 3ème édition du concours indien s'est terminée par une vidéo - conférence entre les Indiens à Pondichéry et les Français à Paris, à l'UNESCO. La remise des prix du concours a eu lieu en Inde.

Pour plus de renseignements : www.faitesdelascience.fr

Forum d'accueil de rentrée

Nous préparons activement le deuxième forum d'accueil de rentrée qui se tiendra le 24 septembre sur notre Campus, dans le bâtiment des colloques (338), de 17h à 20h.

Le premier forum avait été lancé par notre Association, en collaboration avec Héberjeunes, et nous avons sollicité la participation non seulement de la Fac mais aussi des villes de Bures et Orsay. Cette initiative avait été accueillie très favorablement ; le but annoncé était pour les étudiants une meilleure connaissance du Campus et des deux villes qui l'abritent, et dans lesquelles beaucoup résident. Nous avons constaté, lors de permanences que nous avons organisées, que le champ d'action des nouveaux étudiants, étrangers ou non, était extrêmement limité du fait d'une ignorance presque totale de leur environnement.

Deux sessions ont eu lieu, en septembre et octobre 2008, l'une à Bures, l'autre à Orsay, pour une présentation de ces villes et du Campus, lieux, services, associations. Une vingtaine de stands offraient des informations sur ces différents sujets. Après les allocutions de bienvenue du Doyen Masson et des Maires de Bures et d'Orsay, un pot sympathique, dans une agréable ambiance musicale, terminait ces forums.

Ceux-ci ont non seulement permis de donner à des étudiants des possibilités de meilleure intégration, mais ont été pour le Doyen et les maires l'occasion d'une rencontre amicale qui devrait déboucher sur plus d'échanges ou d'actions communes, et pour les services et associations un moyen de se connaître davantage et des perspectives de communications futures.

Tout le monde ayant estimé très positive cette première initiative, il a été décidé de la renouveler, cette fois en une seule manifestation, co-organisée par la Fac et les villes de Bures et d'Orsay, et sur le Campus. Nous avons eu plusieurs réunions avec des représentants des deux villes partenaires, ainsi que des représentants des associations étudiantes et le service communication de la Fac. Nous avons également contacté la Mairie des Ulis qui participera sous la forme d'un stand. L'ensemble des stands présentera le Campus, les villes, et bien sûr les Amis du Campus et Héberjeunes. Nous accueillerons nos visiteurs dans un cadre et une ambiance agréables ; un pot d'accueil est prévu, ainsi qu'un peu de musique ; les Amis du Campus y sont tous cordialement invités.