

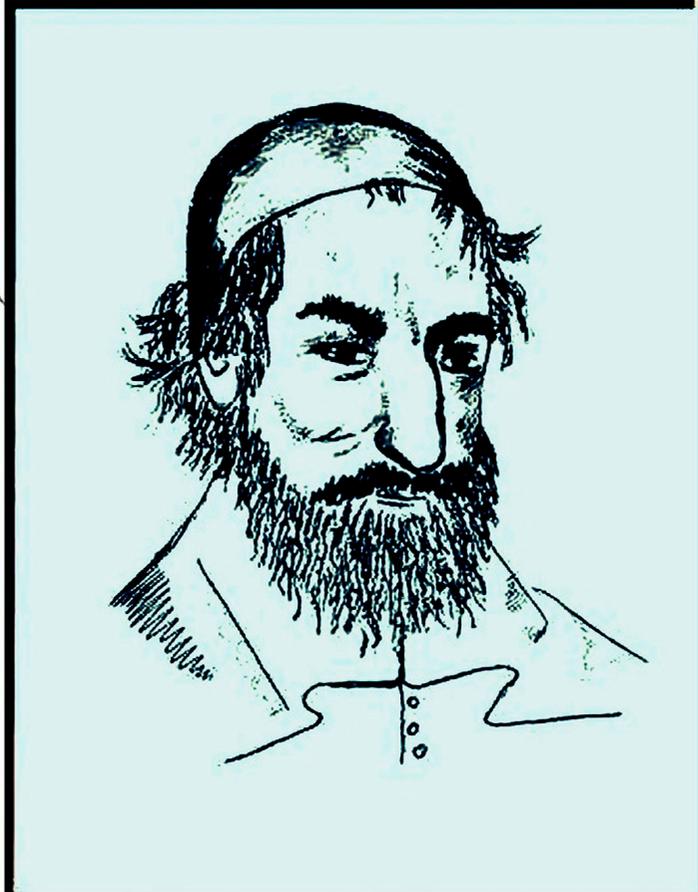
Avril 2012



Peiresc

numéro 15

Les Cahiers



ISSN 1775-0458

CYCLE DE CONFÉRENCES PEIRESC

2^e trimestre 2012

Le jeudi à 19h au planétarium

Entrée libre

* * *

☐ 12 AVRIL, Daniel BRACHET, professeur honoraire de SVT :

« **L'Islande, terre de glace et de feu** »

☐ 10 MAI, Agnès ACKER, professeur émérite d'astrophysique ;
fondatrice de l'APLF :

« **L'Homme né de l'Univers** »

☐ 7 JUIN, Lionel THOMASSEY, ingénieur chez Eurocopter :

« **La mécanique céleste : des Chaldéens à l'aube du XX^e
siècle** »

*Chaque fois que la science
avance d'un pas, c'est qu'un
imbécile la pousse, sans le
faire exprès.*

Émile ZOLA

*À l'échelle astronomique,
la lumière progresse à pas
de tortue. Les nouvelles
qu'elle nous apporte ne sont
plus fraîches du tout !*

Hubert REEVES

L'AN 2012

2 012, année d'élections, est pour le Planétarium Peiresc, celle de ses dix ans d'existence !

L'association APAP, qui a donné naissance au planétarium a été fondée en novembre 1989 : il a fallu attendre le mois d'octobre 2001 pour que des décisions, par ailleurs trop vite prises et très mal coordonnées (nous avons été mis devant le fait accompli), mettent en place une inauguration alors qu'aucune commission de sécurité n'était passée. Et c'est finalement en avril 2002 que le planétarium fut ouvert au public.

Depuis le succès est au rendez-vous – non sans mal, mais avec beaucoup de ténacité de la part des fidèles adhérents. La progression du nombre d'entrées, malgré le triste incendie du mois d'août 2008, est remarquable : 1 513 en 2002, puis 4 168 en 2005, et enfin 9 658 en 2011. Cela ne s'est pas fait sans difficulté – loin de là !

Le bâtiment qui, dès le départ, avait été annoncé comme étant provisoire (chacun sait à quoi est généralement associé ce mot) va être remplacé dans les prochains mois par du neuf, situé à proximité immédiate du parc St Mitre ; il accueillera le plus grand planétarium de la Région PACA (8 m de diamètre, contre 5 actuellement). Et quel beau bâtiment, construit par la Ville à partir de plans dressés par Joëlle Bénazech ! La volonté municipale s'est traduite par un travail soigné, suivi par Olga Saliès, sous la direction de Jacques Boudon. Une exposition présentée dans la salle d'exposition de la villa Clair Matin rend hommage à cette démarche.

La venue d'un animateur rétribué (c'est maintenant Laurent Maurel qui a pris à cœur de faire progresser notre petite affaire) a dû être prolongée par celle de Christine Rousson qui a su tout de suite mettre ses compétences d'organisatrice pour le plus grand profit de notre avenir. Mais très vite on note que le compte n'y est pas encore : un seul animateur ne suffit plus pour assurer tous les rendez-vous qu'implique notre volume d'activité sans cesse en progression.

Les recettes issues des visites de scolaires et centres sociaux (tous très demandeurs) restent insuffisantes pour assurer un minimum de deux salaires avec leurs charges (que sera-ce avec trois ?). Une réflexion va devoir être conduite dans les prochaines semaines avec les collectivités locales qui, depuis le début, ont soutenu notre projet, pour trouver LA solution qui nous permettra de fonctionner de façon plus équilibrée, dans des locaux neufs, avec un personnel dont l'effectif devra être à la hauteur des exigences.

C'est un truisme que de dire que tout problème résolu en suscite d'autres, encore plus délicats à résoudre. Avec de la bonne volonté et de la détermination, nous devrions trouver ce qui est nécessaire.

SOMMAIRE

CYCLE DE CONFÉRENCES PEIRESC	2
ÉDITO	4
VIE DE L'ASSOCIATION : COMPTE-RENDU DE L'AG DU 17 MARS 2012	6
QUAND LA LUNE NOUS MÈNE EN BATEAU PETIT INTERLUDE ASTRONOMIQUE	21
CARNET DE VOYAGE : OBSERVATOIRES D'ARGENTINE	16
LE MYSTÈRE COSQUER LE FABULEUX BESTIAIRE DE LA GROTTTE DE MARSEILLE	22
LA VIE SUR TERRE ET DANS L'UNIVERS : SERIONS-NOUS VRAIMENT SEULS ?	26

VIE DE L'ASSOCIATION

COMPTE-RENDU DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 17 MARS 2012

L'Assemblée Générale débute à 17h15.

18 présents et 37 représentés.

I) ASSEMBLÉE GÉNÉRALE EXTRAORDINAIRE POUR MODIFICATION DES STATUTS

L'assemblée générale extraordinaire délibère sur les modifications proposées relatives à la constitution du conseil d'administration (article 9) :

- *Le Conseil d'Administration comprend en outre des représentants es qualité, avec voix consultative, des organismes suivants : Ville d'Aix-en-Provence et Observatoire Astronomique de Marseille Provence (OAMP).*
- *Des adhérents non-majeurs et d'au moins 15 ans révolus peuvent être élus membres du Conseil d'Administration dans la limite de deux membres. Une autorisation parentale est nécessaire.*

L'assemblée demande la consultation d'un juriste pour s'assurer de la conformité du texte vis-à-vis des organismes extérieurs, notamment concernant voix délibérative ou consultative.

Les deux propositions sont adoptées à l'unanimité et seront actées comme définitives après avis du juriste.

II) ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ORDINAIRE EXERCICE 2011

1. RAPPORT D'ACTIVITÉ PAR PHILIPPE MALBURET

FONCTIONNEMENT :

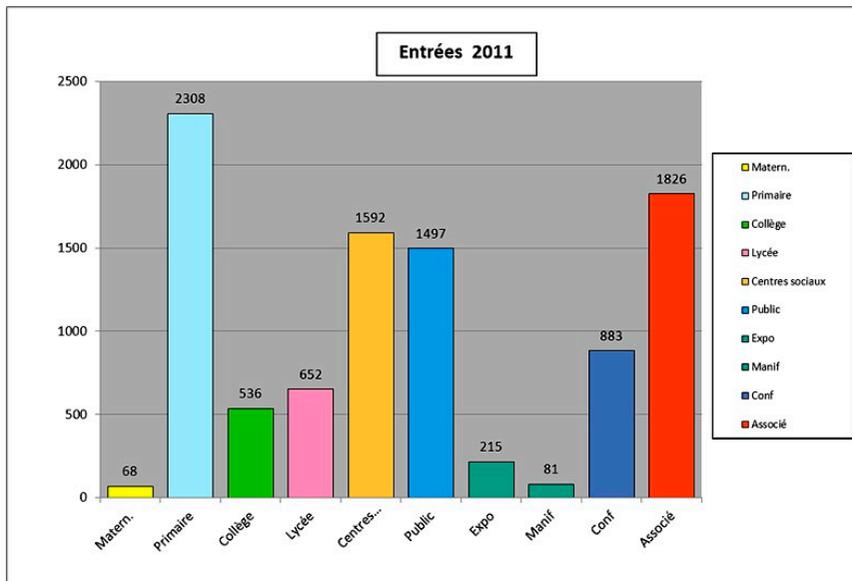
ÉTAT DE SANTÉ DE L'ASSOCIATION

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Renouvellements	93	93	5	87	93	79	76	88
Nouveaux adhérents	6	7	9	4	2	4	10	4
Membres d'honneur	6	6	7	7	8	8	8	8
TOTAUX	105	106	111	98	103	91	94	100

100 adhérents

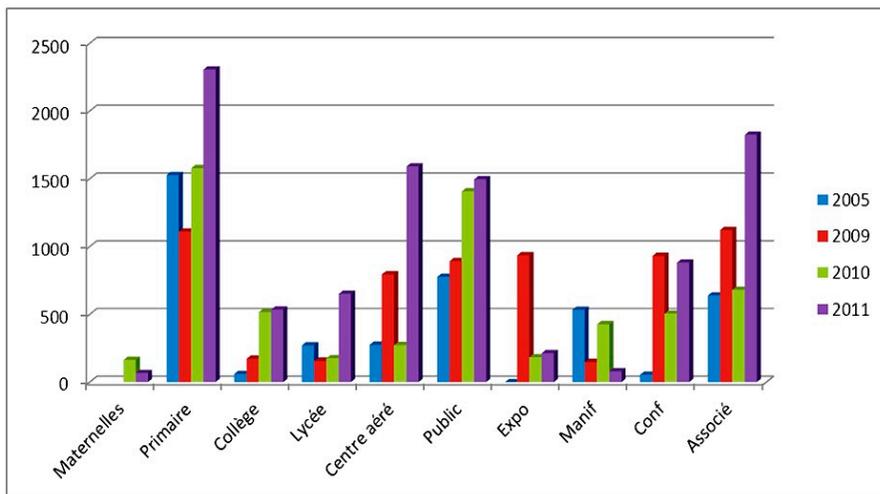
Total des cotisations reçues en 2011 : 2 703 €. Dons : 1 295 €

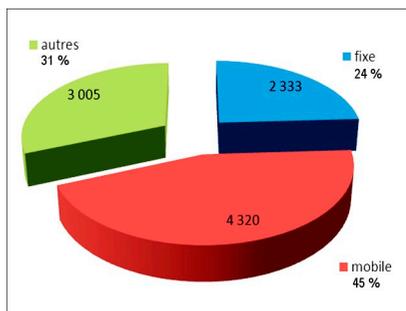
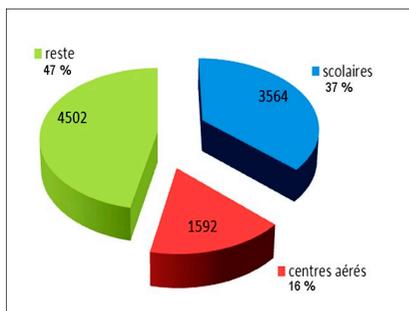
BILAN DES ENTRÉES



Total des entrées en 2011 : 9 658 (contre 5 730 en 2010).

(Associés = organismes extérieurs demandant une intervention de l'Apap)





Grâce à l'aide de la mairie, on note une forte augmentation de la présence des centres sociaux (à 16%), et aussi une participation en hausse des scolaires (à 37%). En revanche, la part du planétarium fixe (24% de notre activité) est devenue trop faible comparée au mobile (45%). Le futur planétarium fixe corrigera certainement ce déséquilibre.

L'année 2011 est sans conteste la meilleure depuis l'ouverture. Ceci est principalement dû à l'investissement particulier de Laurent pour capter de nouveaux publics :

1. déplacements nombreux avec le planétarium gonflable ;
2. existence d'un emploi permanent, toujours aidé par le travail important des bénévoles ;
3. l'ensemble des manifestations « associées » (en général partenariat avec des municipalités) ;
4. les conférences, qui ont retrouvé un bon niveau de participation ;
5. le rôle joué par la délégation à la Politique de la Ville (Centres Sociaux).

Des points noirs subsistent cependant, qui ne peuvent être mis au débit de Laurent :

- Public du samedi, qui reste très insuffisant.
- Expositions difficiles à réaliser tant que les nouveaux locaux ne sont pas complètement opérationnels.
- Conférences : on sera obligé, en attendant un local adapté, de les faire dans l'ancienne salle, la villa n'a pas de locaux pour accueillir plus de 20 personnes.

LES EMPLOIS AU PLANÉTIARIUM

Sur le conseil de la ville, nous avons ouvert un second poste pour alléger le travail de Laurent du secrétariat. Il s'agit d'un Emploi Aidé de 20h hebdomadaires occupé par Christine Rousson : son salaire (base SMIC) est couvert à 90% par l'État, et nous sommes dispensés d'une grosse partie des cotisations patronales. Ce type de contrat (CAE ou CUI) n'est renouvelable que deux fois. Il

conviendra de trouver une formule pour pérenniser cet emploi.

Actuellement, notre équipe de personnes rétribuées par le Planétarium se compose de :

- un animateur à temps plein (Laurent Maurel) ;
- une hôtesse d'accueil (Christine Rousson) ;
- des animateurs rétribués à temps partiel : Nathalie Lhermite, Emmanuel Bernhard, Maude Elola ; il est nécessaire de relancer Aurélien qui est d'accord pour venir une fois par mois ;
- il convient d'ajouter trois « Volontaires du Service Civique » qui sont chez nous jusqu'en juin 2012 (à raison de 2 jours par semaine) : Vanina Baby, Siham Bougrine et Julian Calo. Ils travaillent à la confection d'un livret consacré aux ateliers pédagogiques proposés par le planétarium. On espère avoir une autre équipe à la rentrée ;
- également la personne qui fait le ménage (Madame Rabia Mohammédi) aussi bien au planétarium qu'à Clair Matin.

En 2012, nous devons être autosuffisants et capables d'assumer la totalité des rémunérations.

Au cours de l'année 2011 nous avons été amenés à prendre en charge trois stagiaires :

- Célia Garcia (étudiante) ;
- Nicolas Carannante (petit-fils de l'ancienne propriétaire de Clair Matin, élève de troisième) ;
- Victoria Nevers (élève de troisième).

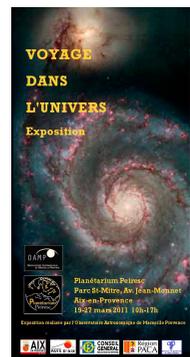
Un partenariat a été mis en place : nous nous sommes associés depuis un an, pour des séances avec les plus petits, avec une conteuse : Marie-Laure Rey.

LE PROJET DE NOUVEAU PLANÉTIARIUM

1. La villa Clair Matin (propriété municipale)

Ainsi qu'il avait été prévu avec J. Boudon, la villa a été entièrement remise en état et nous avons commencé à l'utiliser :

- en mars pour une exposition prêtée par l'OAMP (dans le cadre de notre partenariat) ;
- puis pour y tenir des ateliers pédagogiques, des réunions (CA de l'APAP et même de l'APLF) ;
- dans le cadre du partenariat avec l'OAMP nous sommes dépositaires d'une collection complète de Sky Survey qui était auparavant détenue par l'Observatoire de Marseille.



2. La construction du bâtiment du nouveau planétarium

Démarrée avant l'été, elle s'est poursuivie ensuite jusqu'à la fin de l'année.

PRINCIPALES MANIFESTATIONS

1. Printemps des planétariums. Nous sommes associés à cette manifestation nationale (en 2009 et 2010). Pour nous ce n'est pas encore le gros succès, essentiellement par le manque de visibilité de nos actions.

2. Animations et conférence au Château de Lourmarin, qui ont débouché sur d'autres activités.

3. Reconstitution de notre partenariat avec la Poudrerie (Miramas – St-Chamas). Comme en 2009 et 2010, nous sommes allés faire des animations et des observations nocturnes à la Poudrerie.

4. Partenariat avec la Ville de Rognes. Celle-ci a souhaité reconduire ce qui s'était passé en 2010 : une manifestation centrée sur l'astronomie. Nous y sommes allés avec le planétarium mobile et avons participé à des ateliers, une conférence et des observations, limitées par le mauvais temps.

5. Un partenariat avec la Ville d'Auriol où nous avons participé à l'animation dans le cadre d'un week-end de l'Espace (planétarium mobile, ateliers et conférence). Sera reconduit en 2012.

6. Manifestation au Puy Ste Réparate (planétarium mobile et conférences dans la cave vinicole du Château Lacoste). Sera reconduit en 2012.

7. Lycée hôtelier d'Hyères. Nous y sommes retournés en octobre pour une semaine complète avec le planétarium mobile (action coordonnée par le Centre Astronomique de St Michel, tête d'un réseau de culture scientifique sur toute la région PACA).

8. La Fête de la Science. Il y a eu très peu d'entrées car nous ne nous y sommes pas inscrits. Par contre notre présence à Hyères s'inscrit dans ce cadre.

9. Le Souk des sciences. L'Université U3 organise depuis plusieurs années des manifestations décentralisées en plusieurs lieux. Du fait de la possession d'un planétarium mobile, nous avons pu y participer pour la deuxième année consécutive. En 2011, nous sommes allés :

- dans la galerie marchande d'Avant Cap (Plan de Campagne) ;
- à Gardanne.

10. Conférences Peiresc.

La moyenne des effectifs est de 48 auditeurs par conférence (contre 37 l'an passé).

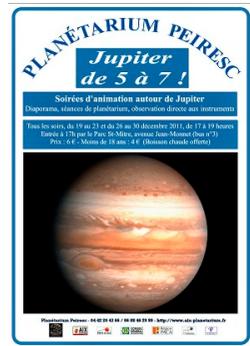
Dates	Conférenciers	effectif	Dates	Conférenciers	effectif
13/01	F. Herbaux	53	15/09	M. Marcelin	33
10/02	JP Sivan	86	13/10	A. Origné	39
10/03	J. Bodossian	48	17/11	V. Bréchet	46
7/04	C. Moutou	47	15/12	JP Sivan	37
12/05	A. Maucherat	44			
9/06	F. Malige	51			

11. Les Nuits de Jupiter.

Mises en place par Laurent, il s'agit d'une nouvelle série de manifestations qui se sont déroulées au cours des congés de Noël. 200 visiteurs sont venus à cette occasion. C'est une excellente initiative de Laurent.

12. Conférences hors d'Aix. Des conférences ont eu lieu hors du Planétarium, mais avec son concours :

- 10 avril à Lourmarin (80 entrées) ;
- 25 juin à Auriol (6 entrées) ;
- 6 août à Rognes (33 entrées) ;
- 8 août à Puy Ste Réparate (100 entrées) ;
- 12 août à Hyères (180 entrées) ;
- 19 novembre à Lourmarin (30 entrées).



13. Mise en place de partenariats

- Un partenariat avec l'OAMP (conséquence : mise en dépôt du SkySurvey).
- Un réseau régional de planétariums est en cours de définition avec Andromède, le Centre Astronomique (St Michel), PARSEC (Nice) et les laboratoires d'astronomie.

14. Colloque APLF. Il s'est tenu du 1^{er} au 5 juin à Dunkerque (nous étions quatre représentants du Planétarium Peiresc : Pierre Fernandez, Laurent Maurel, Stéphane Thomas et Philippe Malburet).

15. Les cours de l'UTL (2010-2011). En 2010-2011, il y avait 21 inscrits. Les cours ont repris en 2011-2012 avec 16 inscrits. La question se pose pour l'an prochain, le cours étant en principe supprimé à 18 élèves. Si c'est le cas, nous devons l'organiser nous mêmes. Marie-Jeanne Ccouagne évoque l'université populaire de Caen qui a une petite sœur à Aix, nous pourrions peut-être œuvrer dans ce cadre.

16. Cours d'approfondissement. Il est assuré, comme l'année précédente par Nancy Prin-Derre. Il y a 9 inscrits.

17. Poursuite de la parution du bulletin interne (le numéro 14 des Cahiers Peiresc est le seul à être paru cette année), la maquette étant toujours réalisée par Pierre Fernandez. Pour les articles, il est souhaitable que certains conférenciers acceptent de nous fournir un résumé de leurs exposés.

18. Site Internet. Très régulièrement mis à jour par Jean-Louis Poss et très bien référencé par Google.

19. ASSOGORA. Nous n'y sommes pas allés.

RENCONTRES AVEC LES ÉLUS

Au cours de l'année 2011, nous avons été amenés à rencontrer :

- Maryse JOISSAINS MASINI, député maire d'Aix, le 15 octobre ;
- André GUINDE (vice-président du Conseil Général et conseiller du canton) le 3 novembre ;
- Sophie JOISSAINS (sénateur, adjointe et vice présidente de la CPA) le 7 novembre. C'est maintenant l'élue en charge du planétarium.

Bien entendu nous avons, à plusieurs reprises, rencontré Jacques Boudon grâce à qui tous les travaux de remise en état de Clair Matin ont été faits. De manière permanente, son adjointe, Madame Olga Saliès est chargée de la réalisation des travaux.

Dans ce même cadre, nous sommes en contact assez régulièrement avec Madame Joëlle Bénazech, architecte de la Ville.

De même nous avons été amenés à rencontrer à plusieurs reprises M. Mounir Ben Ammar, directeur à la Politique de la Ville. M. Ben Ammar est en charge du dossier des équipements du futur planétarium.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

Il s'est réuni quatre fois : les 11 avril, 6 septembre, 16 novembre et le 3 février 2012.

L'OAMP est invité et représenté par Patrick FIGON à chacune de nos réunions.

Jean-Pierre SIVAN est régulièrement invité à nos réunions.

DISCUSSION

Des membres de l'AG font remarquer l'absence de sollicitations des communes de l'Est : Fuveau, Peynier, Rousset, Trets... En particulier, il y a des animations au château de Trets, il faudrait s'y rattacher.

► *Le rapport d'activité est adopté à l'unanimité.*

RAPPORT DE TRÉSORERIE PAR JEAN-CLAUDE MESTRIES

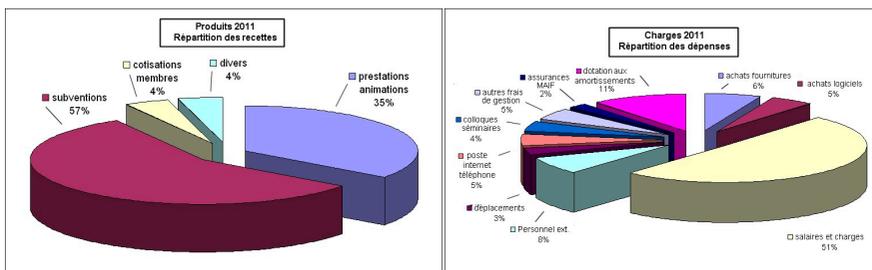
Les comptes d'exploitation sont détaillés dans les tableaux Produits et Charges suivant les rubriques du plan comptable (*).

Points principaux concernant les comptes présentés :

(*) Les tableaux de résultats sont à la disposition des membres de l'Apap, et peuvent être consultés sur simple demande.

- **Produits** : le total des recettes s'élève à 62 071 € (44 751 € en 2010).

La répartition par type de produit est illustrée sur le graphique ci-après. On note que les subventions (57 %) constituent le poste le plus important. Les rentrées dues aux prestations (21 727 €) sont en très nette augmentation par rapport aux années précédentes (15 660 € en 2010, 10 767 € en 2009), mais il est évident que le planétarium ne peut pas fonctionner en autofinancement, l'aide des collectivités est, et restera, indispensable.



- **Charges** : le total des dépenses s'élève à 54 932 € (41 818 € en 2010).

La répartition des charges montre la part prépondérante (59 %) pour les rémunérations des personnels, les autres postes importants étant l'amortissement de nos équipements (11 %) et les achats de fournitures (6 %) et de logiciels (5%).

- **Résultat d'exploitation** : l'exercice 2011 dégage un excédent de 7 138 €.

Sur proposition du trésorier, les membres de l'AG sont d'accord pour que cet excédent soit réaffecté ainsi : 5 168 € en provision pour salaires et 2 000 € en réserve pour projet associatif.

- **Trésorerie disponible** au 31 décembre 2011 : 5 378,01 €.

► **Le rapport de trésorerie est voté à l'unanimité.**

RENOUVELLEMENT DES MEMBRES DU CA

Fabrice SOUILLARD souhaite démissionner du CA pour raisons professionnelles. Nous le remercions vivement pour son aide au fonctionnement de l'association et pour l'important travail qu'il a accompli en tant que trésorier.

Charles MEJANEL, chimiste, ancien de Pechiney, qui vient de l'UTL, est candidat pour entrer au CA. Nous sommes heureux de l'accueillir.

Marie-Claude DIETLIN a aussi souhaité démissionner, et être remplacée par une femme.

Nathalie LHERMITE, qui a posé sa candidature, propose de la remplacer.

► **Résultat du vote : Nathalie et Charles sont élus à l'unanimité, ainsi que Pierre FERNANDEZ, membre sortant, qui est réélu.**

DIVERS

Une question majeure est celle de trouver, pour la rentrée prochaine, un montage financier pour rémunérer un demi-poste d'animateur.

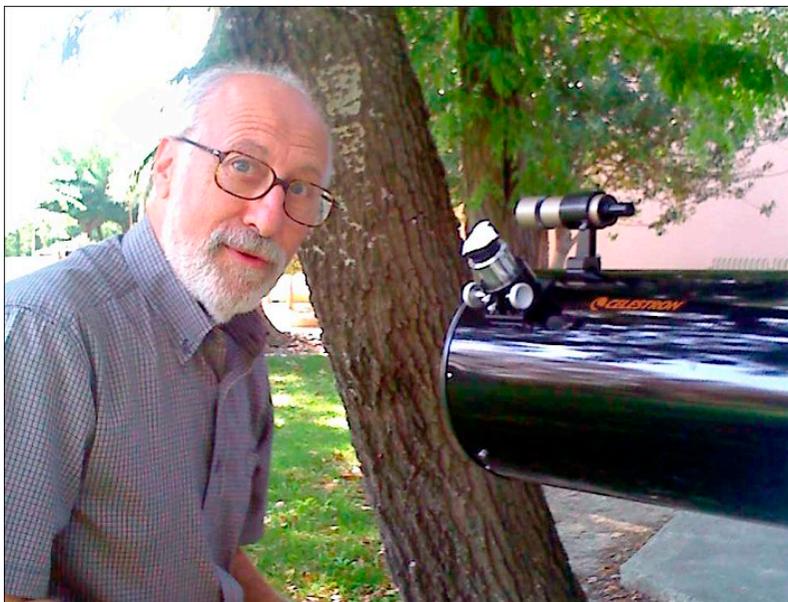
D'autre part, l'équipement du nouveau planetarium doit se faire dans le cadre de l'ANRU, en même temps que les équipements des cités Besson et Corsy. Il y aura appel d'offres lancé par la Ville.

Dans tous les cas, le type de planétaire dont nous avons besoin n'est pas disponible en stock, et le délai de fabrication est d'un an, ce qui retardera très probablement la mise en service des installations.

La séance est levée à 19h30.

Compte-rendu de séance par

Ph. MALBURET, C. REVALOR et P. FERNANDEZ



« Les Nuits de Jupiter »

Le *Dobson* est de sortie en préparation de l'observation du soir.

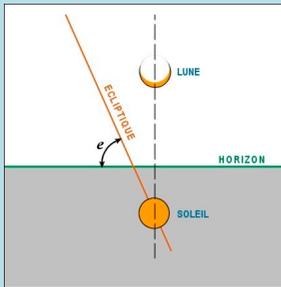
QUAND LA LUNE NOUS MÈNE EN BATEAU !

PETIT INTERLUDE ASTRONOMIQUE



Promeneur du soir, toi qui admires au soleil couchant l'horizon de brasse, as-tu observé ce croissant de lune, minuscule bateau blanc flottant dans l'azur ?

Ce spectacle céleste est rarement visible à la latitude d'Aix. Voici pourquoi (sans entrer trop dans les calculs¹) :



1) Le croissant apparaît horizontal si la Lune et le Soleil sont sur la même verticale au plan de l'horizon, donc avec le même azimut.

2) À nos latitudes, l'écliptique est toujours incliné sur l'horizon ouest ; l'angle e que fait l'écliptique avec l'horizon au coucher du soleil doit être maximum, ce qui ne se produit que pendant quelques jours avant l'équinoxe de printemps.

3) Pour compenser cette inclinaison, il faut que la Lune soit au-dessus de l'écliptique vers l'ouest (l'écart Lune-écliptique varie de -5° à $+5^\circ$ pendant le mois lunaire).

4) Enfin, il faut que la nouvelle lune tombe dans cette période favorable afin que le premier croissant âgé d'un jour soit visible immédiatement après le coucher du Soleil.

Le 5 mars 2011 et le 23 février 2012, la Lune était au rendez-vous.

En 2013, la lune nous sourira à nouveau le 12 mars à 19h !

Pierre FERNANDEZ



Jupiter et la Lune le 6 mars 2011 à 19h. Le croissant, âgé de 2 jours, prend déjà un petit air penché !

PHOTO S.T.



Croissant horizontal photographié le 23 février 2012 à 18h45 depuis Puyricard.

PHOTO P. F.

¹ L'IMCCE (Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides) communique sur son réseau internet l'instant précis où le croissant est parfaitement horizontal pour un lieu d'observation donné.

CARNET DE VOYAGE

OBSERVATOIRES D'ARGENTINE EL LEONCITO

par Stéphane THOMAS
« collectionneur d'éclipses »

Les observatoires internationaux du Chili sont mondialement renommés. Ils sont situés dans le nord du pays où le climat est très propice aux observations. Mais de l'autre côté de la frontière, par delà la Cordillère des Andes, en Argentine, des observatoires moins connus regardent le même ciel, notamment ceux du parc national El Leoncito que j'ai visités lors de mon dernier voyage en novembre 2011.

LE COMPLEXE ASTRONOMIQUE DU LEONCITO

Le Complexe Astronomique du Leoncito ou CASLEO a été créé au mois de mai 1983 et a été inauguré le 12 septembre 1986 en présence du Président Raul Alfonsin. Il est situé à une altitude de 2 552 mètres dans le parc national du Leoncito à 40 kilomètres de la localité de Barreal à l'ouest de la ville de San Juan, capitale de la province du même nom. L'observatoire bénéficie d'environ 270 nuits sans nuages et la qualité du ciel est préservée de la pollution lumineuse par une loi provinciale. L'observatoire possède une capacité d'hébergement pour 50 personnes. Les installations comprennent une salle à manger, une salle de réunion, une salle de loisirs pour le personnel, des bureaux administratifs et 26 chambres doubles. Nécessaires à l'activité technique et astronomique, des ateliers de mécanique et des laboratoires d'électronique et d'optique complètent les installations.

Le principal instrument du CASLEO est le télescope "Jorge Sahade", du nom de son concepteur, mis en service en mars 1987 et de formule optique Ritchey-Chretien. Le diamètre de son miroir principal est de 2,15 mètres tandis que le secondaire est de 65 cm pour une masse totale de 40 tonnes. C'est un instrument moderne qui peut recevoir différents appareils auxiliaires comme un photomètre pour mesurer la luminosité des astres, un spectrographe pour analyser la composition chimique des étoiles, ou une caméra CCD.



Le télescope « Jorge Sahade »



Le bâtiment abritant le télescope « Jorge Sahade »

Le télescope solaire submillimétrique ou SST a été installé en 1999 en collaboration avec le Brésil, la Russie, la Suisse et les États-Unis et fonctionne en continu depuis 2001. C'est un radiotélescope de système optique Cassegrain composé d'un miroir primaire en aluminium d'un diamètre de 1,50 mètres. La particularité du SST est de travailler à des fréquences élevées de 212 et 405 GHz, ce qui en fait le seul télescope solaire dans cette bande de fréquences. À ces fréquences, les longueurs d'onde sont respectivement de 1,4 et 0,7 mm, d'où le terme de submillimétrique.



Le bâtiment abritant le SST

LE CERRO BUREK

Le Cerro Burek est une colline située à quelques kilomètres à vol d'oiseau du CASLEO et qui culmine à 2591 m d'altitude. À son sommet fonctionnent plusieurs instruments qui dépendent administrativement du CASLEO.

Le télescope « Helen Sawyer Hogg » ou HSH a été installé en accord avec l'Observatoire David Dunlap de l'université de Toronto au Canada. Il était initialement en service à l'Observatoire de Las Campanas au Chili entre 1971 et 1997. C'est un télescope Cassegrain de 60 cm de diamètre.

Le télescope ASH (Astrographe pour l'Hémisphère Sud) est un télescope de type Newton de 45 cm de diamètre. Il a été installé en collaboration avec l'Institut d'Astrophysique d'Andalousie (AAI) et peut être commandé à distance via une connexion internet.

Le télescope « Horacio Ghielmetti » ou THG est un télescope de type Schmidt-Cassegrain de 406 mm de diamètre. Il peut lui aussi être contrôlé à distance par internet.



Le sommet du Cerro Burek et ses coupoles

LA STATION ASTRONOMIQUE CARLOS ULRICO CESCO

À quelques kilomètres du CASLEO et à une altitude de 2348 mètres se trouve la Station Astronomique Carlos Ulrico Cesco (EACUC). Cette structure était connue sous l'appellation Observatoire Astronomique du Leoncito jusqu'en 1990, année où pour marquer le 25^e anniversaire du début des observations, elle fut rebaptisée Station Astronomique Carlos Ulrico Cesco.

En 1947, des études ont commencé à l'Observatoire Lick en Californie pour étudier la structure de la Voie Lactée dans l'hémisphère Nord, déterminer les positions et les mouvements apparents des étoiles. En 1960, l'Université de Yale amasse des fonds dans le but d'étendre le travail à l'hémisphère Sud et de construire un observatoire. Après une étude des sites potentiels, l'observatoire a été construit au Leoncito.



Le site de l'Observatoire Cesco

La Station Astronomique Carlos U. Cesco dépend administrativement de l'Observatoire Astronomique Félix Aguilar (OFA) de San Juan.

L'instrument principal de l'Observatoire Cesco est un astrographe double composé de deux lentilles de 508 mm de diamètre, conçues l'une pour une lumière bleue et l'autre pour une lumière jaune. Avec cet instrument ont été réalisées de nombreuses recherches sur les mouvements propres des étoiles. Les plaques photographiques de 43×43 cm n'étant plus fabriquées depuis 1987, l'appareil a été équipé d'un détecteur d'image numérique en 1997.



En 1997 et 1998, avec le concours de l'Institut Max Planck en Allemagne, ont été installés deux instruments solaires appelés MICA (Mirror Coronagraph for Argentina) et HASTA (H-Alpha Solar Telescope for Argentina).

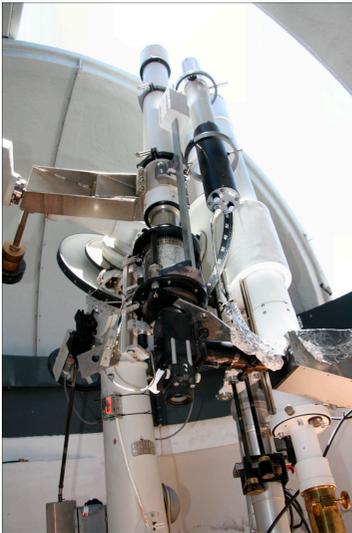
◀ *L'astrographe double de l'observatoire Cesco*

MICA est un coronographe à miroirs dont les deux principaux M1 et M3 ont un diamètre de 90 mm (voir schéma page 21). Il est destiné à l'observation de la couronne solaire dans les raies d'émission de Fe14 et de Fe10, permettant l'étude de phénomènes solaires comme les éjections de masse coronale.



Les coupôles des instruments MICA et HASTA

HASTA est une lunette dont l'objectif est de 10 cm de diamètre et 170 cm de focale. Il sert à observer la chromosphère solaire dans la raie d'émission H-Alpha de l'hydrogène ionisé et permet d'étudier les éruptions solaires.



La lunette HASTA (à gauche) et le coronographe MICA (à droite)

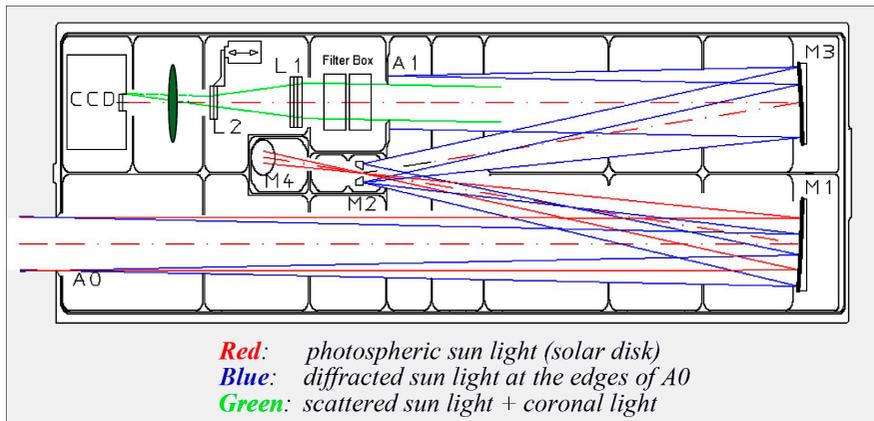


Schéma optique du coronographe à miroirs MICA (source Oafa)

Dans un abri en aluminium est basé le Cercle Méridien Automatique de San Fernando (CMASF). C'est une lunette méridienne de 177 mm de diamètre et de 2 660 mm de distance focale. Sa fonction est de mesurer avec une très grande précision les coordonnées spatiales des objets célestes. Elle a été fabriquée au début des années 1950 par l'entreprise Grubb-Parsons à Newcastle sur le modèle de celle de l'Observatoire de Greenwich et avait été initialement installée en 1953 au Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA) à San Fernando près de Cadix en Espagne. Elle a cessé de fonctionner en 1986 et après avoir été entièrement modernisée et automatisée, elle a été remise en service en novembre 1992 sous le nom de CMASF. Un accord a été signé en 1996 avec l'Oafa pour la déplacer sur le site de l'Observatoire Cesco.



La lunette méridienne CMASF

À suivre...
Stéphane THOMAS

- Très sincères remerciements à Yamila Gamero qui m'a gentiment ouvert les portes du télescope Jorge Sahade au CASLEO.
- Toutes les photographies de ce carnet de voyage sont de l'auteur.

LE MYSTÈRE COSQUER

LE FABULEUX BESTIAIRE DE LA GROTTTE DE MARSEILLE¹

François HERBAUX
Journaliste, écrivain

Si les Phocéens ont fondé Marseille, ils n'ont pas été les premiers séduits par le charme de cette baie accueillante. Ils ont certes occupé les lieux il y a 2 600 ans mais c'était pour entretenir aussitôt d'étroites relations avec les populations autochtones. Il s'agit pourtant là d'un passé bien récent en regard d'une période ô combien plus lointaine : le Paléolithique. De cette époque, la grotte Cosquer à Marseille nous livre d'émouvants témoignages, datés (pour les plus anciens) de 27 000 ans ! Quelques collines dominant la steppe formaient alors le massif des Calanques.

UN « SANCTUAIRE ENGLOUTI »

Un Lascaux sous la mer ! C'est en ces termes que fut accueillie, en octobre 1991, la révélation de la découverte d'une grotte sous-marine au cap Morgiou. Cette trouvaille, on la doit à un inlassable curieux : Henri Cosquer, plongeur professionnel à Cassis. Depuis des années, il explorait les cavernes sous-marines des Calanques. Un jour de 1985, son goût de l'aventure l'avait conduit à pénétrer dans un étroit tunnel englouti qui débouchait dans une vaste grotte. Celle-ci porte aujourd'hui son nom.

L'annonce avait fait grand bruit. La caverne représentait bien plus qu'une simple curiosité géologique. Elle abritait de surprenantes gravures et peintures préhistoriques. Très vite s'est levée l'inévitable vague de scepticisme qui accompagne presque toujours ce type de découverte. Cela avait déjà été le cas pour Lascaux, en 1940. Les œuvres de la grotte Cosquer ont été toutefois rapidement expertisées et aujourd'hui, il n'est plus un scientifique pour mettre en doute leur authenticité. La polémique n'est plus qu'un – douloureux – souvenir.



Les falaises du cap Morgiou

1) Nous remercions François Herbaux qui nous a très aimablement communiqué ce texte sur la découverte de la grotte Cosquer, en écho à la conférence « Nos ancêtres du Midi » qu'il avait donnée au planétarium en janvier 2012.

Désignés par le ministère de la Culture, Jean Clottes, conservateur général du Patrimoine, spécialiste de l'art préhistorique, et le préhistorien marseillais Jean Courtin, directeur de recherche au CNRS, ont entrepris plusieurs campagnes d'étude de la grotte épaulés par l'archéologue et plongeur Luc Vanrell.

L'existence de sites paléolithiques sous la mer n'a pas vraiment surpris les préhistoriens. Depuis une vingtaine d'années, quelques-uns d'entre eux (dont Jean Courtin) avaient déjà entrepris d'explorer certaines grottes sous-marines. « *Le Paléolithique supérieur correspond à une époque de grand froid dont la 2^e période de Cosquer marque la phase maximale. La mer était alors située à environ une dizaine de kilomètres de la côte actuelle, c'est pourquoi de nombreux sites sont aujourd'hui engloutis* » explique Gérard Onoratini, préhistorien et géologue, chercheur au CNRS. À cette époque, les îles marseillaises étaient reliées à la côte, tout comme d'ailleurs les îles d'Hyères.

UNE HISTOIRE SURPRENANTE

Si l'on évoque deux périodes à propos de la grotte Cosquer, c'est en raison des datations obtenues par l'analyse des charbons prélevés sur les peintures. Celles-ci ont révélé une histoire bien surprenante. Occupée pendant une première phase, vers 27 000 ans, la grotte semble avoir été délaissée pendant des millénaires puis revisitée vers 18 500 ans, avant de sombrer à nouveau dans un oubli qui a bien failli bien demeurer éternel.

L'ancienneté des premières œuvres n'a pas manqué de surprendre les préhistoriens. À l'annonce des datations, celles-ci établissaient d'ailleurs un record, aujourd'hui dépassé par la grotte Chauvet, en Ardèche.



© Photo Jean Clottes



© Photo Jean Clottes

Les vestiges de la première période se composent de « tracés digitaux », sorte de réseaux de lignes informelles, marques volontaires laissées par les hommes préhistoriques dans l'argile molle des parois (du bout des doigts mais peut-être aussi au moyen de stalactites). Les « mains négatives » caractérisent également cette époque. En appliquant leurs mains sur la paroi et en pulvérisant par-dessus une poudre de charbon, les artistes réalisaient des mains « au pochoir ». Les préhisto-

riens connaissaient déjà de nombreuses œuvres de ce type. Elles avaient été découvertes dans d'autres grottes dans le Sud-Ouest, en Espagne et même en Australie. Certaines mains semblent présenter des doigts mutilés. Pour Jean Clottes et Jean Courtin, il s'agit vraisemblablement de doigts repliés, témoignant d'une sorte de langage...

DES GENS COMME VOUS ET MOI

Comme c'est souvent le cas, les révélations de Cosquer ont suscité plus de questions qu'elles n'ont apporté de réponses.

Qui étaient ces artistes ? La grotte n'a pas livré de restes humains mais des squelettes de cette époque avaient été découverts près de Menton à la fin du XIX^e siècle. Les scientifiques ont donc pu établir le portrait robot de l'artiste de Cosquer. Il s'agit de l'Homme de Cro-Magnon, un homo sapiens sapiens, comme vous et moi.

Que venait-il faire dans les grottes ? La plupart des spécialistes considèrent ces abris comme des sanctuaires, des lieux de culte.

Que s'est-il passé entre 27 000 et 18 500 ans ? Les scientifiques admettent leur ignorance. En tous cas, la redécouverte de la grotte semble avoir été accompagnée d'actes de vandalisme à l'égard de certaines œuvres de la première période. Les hommes de la seconde période en furent-ils les auteurs ? « *Lorsque les hommes de la phase 2 pénétrèrent dans la grotte, ils ne purent manquer d'être frappés par la présence des mains. Henri Cosquer lui-même remarqua une main négative avant toute autre chose. Ces mains, pour des gens vivant dans un monde où les pratiques magiques font partie de la vie courante, symbolisaient sans doute une puissance ancienne, une magie dont le souvenir s'était perdu, potentiellement dangereuse. Ils s'efforcèrent donc de la neutraliser* » commente Jean Clottes.

Si les artistes de la seconde période étaient aussi quelque peu iconoclastes, on

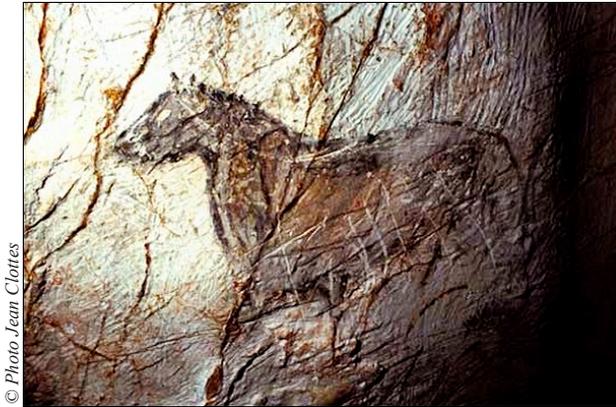


© Photo Jean Clottes

peut presque pardonner leur comportement. En effet, bien qu'âgées alors de 9 000 ans, les premières œuvres de Cosquer n'avaient pas encore fait l'objet d'un classement aux « monuments historiques » tandis que les secondes demeurent aujourd'hui parmi les plus originales de l'art paléolithique. Outre les figures classiques de l'art pariétal comme le cheval ou le bison les parois de Cosquer nous ont révélé une faune marine particulièrement intéressante : des pingouins, des phoques, bref des animaux caractéristiques d'une mer froide, mais aussi des poulpes (à moins qu'il ne s'agisse de méduses).

Mais le bestiaire de Cosquer ne se limite pas à ces quelques figures. Il s'enrichit également de bouquetins, de chamois, de félins, autant de témoignages émouvants d'une époque engloutie... Jean Clottes a même décelé un étrange « homme tué » aux allures de phoque. Celui-ci correspond à un thème classique de l'art pariétal.

François HERBAUX



BIBLIOGRAPHIE

- PUISQUE LA TERRE EST RONDE
ENQUÊTE SUR L'INCROYABLE AVENTURE DE PYTHÉAS LE MARSEILLAIS - Éditions Vuibert 2008.
- NOS ANCÊTRES DU MIDI
ENQUÊTES SUR LA PRÉHISTOIRE DE SIGEAN À MENTON - Éditions Jeanne Laffite 2005.
- 26 SIÈCLES DE MARSEILLE PAR VINGT-SIX JOURNALISTES
Œuvre collective - Éditions du Club de la Presse Marseille-Provence-Alpes du Sud 1999.

LA VIE SUR TERRE ET DANS L'UNIVERS

SOMMES-NOUS VRAIMENT SEULS ?

Première partie¹

Véronique RECEVEUR-BRÉCHOT

Directrice de Recherche au CNRS à Marseille

Nous publions ici, avec l'aimable autorisation de Véronique Receveur-Bréchet, le texte qu'elle a bien voulu nous communiquer à la suite de sa conférence au planétarium le 17 novembre 2011. Son exposé sur ce sujet difficile et passionnant a vivement intéressé le public, nous la remercions de nous permettre d'en faire profiter également nos lecteurs.

« Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie », soupirait Pascal devant l'immensité du cosmos. Depuis toujours l'Homme s'interroge sur l'éventualité d'une Vie ailleurs que sur Terre, redoutant la solitude dans l'infini de l'Univers. La découverte des premières planètes extra-solaires en 1995 a relancé les recherches dans le domaine de l'exobiologie, la science qui examine les facteurs conduisant à l'apparition de la vie, sur Terre, et surtout ailleurs. Aujourd'hui, où en est-on de ces connaissances ? Au-delà des fantasmes exprimés dans l'imaginaire collectif, ou dans les œuvres artistiques principalement littéraires et cinématographiques, que sait-on, d'un point de vue scientifique, de la possibilité de vie ailleurs dans l'Univers ? L'apparition de la vie sur Terre est-elle le résultat improbable d'une série de coïncidences exceptionnelles, et de conditions uniques, où est-elle le résultat banal des lois de la physique et de la chimie de notre univers ?

QU'EST-CE QUE LA VIE ?

Avant de répondre à ces questions, encore faut-il savoir ce que l'on appelle la « Vie » ! Mais comment définir ce phénomène dynamique qui nous anime, qui nous fait exister, nous comme tant d'autres « organismes vivants » ? Quels sont les points communs qui caractérisent toute cette infinie biodiversité terrestre dont nous ne sommes qu'un infime spécimen ? En utilisant notre bon sens, nous saurions dire si tel ou tel objet est vivant ou inerte, mais paradoxalement, il nous est très difficile d'en donner une définition. Les philosophes n'en finissent pas

1) La deuxième partie traitant de la recherche de vie dans l'Univers paraîtra dans le prochain bulletin.

d'ailleurs, de s'interroger sur sa signification. Les biologistes, non plus, n'ont pas trouvé de définition qui fasse l'unanimité. Empiriquement, on peut toutefois s'accorder à considérer qu'un être est vivant, s'il remplit les conditions suivantes :

- il échange de la matière et de l'énergie avec l'extérieur ; c'est une entité délimitée échangeant de la matière (gaz carbonique, oxygène, etc.) avec l'extérieur pour assurer son métabolisme ; cet être transforme également de l'énergie (celle de la lumière via la photosynthèse, par exemple) pour atteindre son équilibre interne ;
- il est capable de se reproduire, de manière à perpétuer la vie par-delà la durée d'existence d'un individu, à travers les générations, pendant des siècles, des milliers, voire des millions ou des milliards d'années ;
- il est capable d'évoluer, grâce à une reproduction imparfaite et via la sélection naturelle, afin de pouvoir être mieux adapté à l'extérieur et à l'environnement en perpétuel changement ;
- cette entité complexe s'est formée par auto-organisation, à partir d'un auto-assemblage de ses composants, conduisant à un ordre interne.

À partir de là, on peut en déduire ce dont la Vie a besoin pour émerger et pour se développer. Il lui faut une source de matière, bien évidemment. La matière organique, sur laquelle s'est construit le vivant, et constituée majoritairement de Carbone, Azote, Oxygène et Hydrogène, est en fait basée sur la chimie du carbone. Le Carbone, avec sa capacité à engager jusqu'à 4 liaisons avec d'autres atomes, permet en effet une chimie très complexe. C'est cette chimie du Carbone qui a permis la formation des macromolécules biologiques qui constituent le vivant : les lipides, qui forment les membranes cellulaires ; l'ADN, support de l'information génétique ; les glucides, ou polysaccharides, réservoirs d'énergie ou constituants de la matrice cellulaire ; et les protéines, véritables ouvriers de la cellule, qui remplissent toutes les fonctions indispensables à la survie de la cellule, de la catalyse des réactions métaboliques en passant par la lecture ou la synthèse de l'ADN jusqu'au maintien de l'architecture de la cellule.

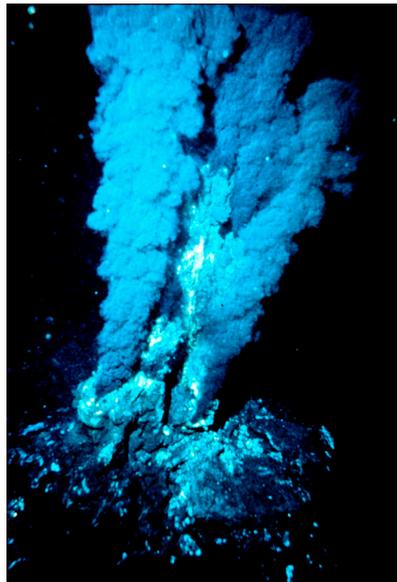


Fig.1 Cheminées hydrothermales.

Ces sources chaudes sont situées sur les dorsales océaniques, au milieu de l'Atlantique par exemple, à des profondeurs de plus de 2000 mètres. Également appelées « fumeurs noirs », elles exhalent de nombreux composés sulfurés, et apportent ainsi une source d'énergie chimique à tout un écosystème particulièrement riche, et complètement indépendant de la lumière.

Outre cette source de matière, la Vie a besoin d'une source d'énergie, pour activer toutes ces réactions chimiques. La première source d'énergie à laquelle on pense est évidemment la lumière du Soleil. La découverte récente de formes de vie très originales dans des milieux extrêmes sur Terre, nous a appris que d'autres sources d'énergie pouvaient être utilisées. C'est le cas par exemple des cheminées hydrothermales au fond des océans, trop profondes pour que la lumière parvienne jusque-là, où la source primaire d'énergie utilisée par la faune extraordinaire de cet écosystème, est l'hydrogène sulfuré qui s'échappe de ces fumeurs noirs (fig. 1).

Enfin, la Vie a également absolument besoin d'eau liquide. L'eau H₂O est en effet une molécule aux propriétés uniques, notamment à cause de sa très forte polarité, ce qui conduit à la formation de ce qu'on appelle la liaison Hydrogène. L'eau favorise ainsi de manière exceptionnelle des réactions avec toutes sortes de molécules avoisinantes. De même, l'état liquide permet aux diverses molécules qui y sont dissoutes de se rencontrer fréquemment pour réagir ensemble, s'auto-assembler ou participer à un métabolisme. À l'inverse, dans un gaz, les molécules sont trop distantes entre elles pour se rencontrer suffisamment fréquemment, de même que dans un solide, les molécules ne bougent pas ou à peine, et ne peuvent, là non plus, se rencontrer avec une suffisante probabilité pour permettre la dynamique d'un organisme vivant.

Pour que la Vie émerge, il semble donc qu'il faille des conditions environnementales où l'on trouve des composés organiques carbonés, une source d'énergie donnée, et de l'eau liquide.

L'APPARITION DE LA VIE SUR TERRE : UNE SUCCESSION D'ÉTAPES ERRATIQUE ?

Alors que les atomes les plus légers, comme le Carbone, l'Azote, l'Hydrogène, ou l'Oxygène, constituants de la matière vivante, sont fabriqués dans les étoiles, et que les plus petites molécules organiques (méthane CH₄, Ammoniac NH₃, acide cyanhydrique HCN, etc.) sont synthétisées dans les nébuleuses, qu'en est-il des molécules de taille moyenne, comme les acides aminés et les glucides, à l'origine des polymères et macromolécules biologiques ?

De nombreux acides aminés ont été observés dans des météorites, comme la météorite de Murchison, qui en contient plus de 70, dont 8 des 20 acides ami-



Fig. 2 Stanley MILLER dans son laboratoire
Son expérience fait apparaître des acides aminés primitifs, maillons de base des chaînes protéiques qui existent sur Terre, donc potentiellement de la vie, à partir d'un mélange de méthane (CH₄), d'ammoniac gazeux (NH₃) et d'hydrogène (H₂) soumis pendant une semaine à des arcs électriques, censés reproduire des éclairs.

nés que l'on retrouve dans nos protéines. Ces observations seraient en faveur d'une origine cosmique des constituants de la vie terrestre, à la base de la théorie de la Panspermie qui suppose que la Vie est apparue ailleurs que sur Terre avant de l'ensemencer. En revanche, Stanley Miller, dans sa fameuse expérience en 1953, a montré que dans les conditions en apparence hostiles de la Terre primitive, des molécules dites « prébiotiques » pouvaient se former spontanément, notamment des acides aminés, briques élémentaire du vivant, et motif de répétition des chaînes polypeptidiques et des protéines (Fig. 2).

Une autre question demeure : les molécules du vivant, comme les glucides et les acides aminés, ont la particularité d'être « chirales », c'est-à-dire qu'elles peuvent exister sous deux configurations différentes, images l'une de l'autre dans un miroir, comme la main gauche et la main droite (Fig. 3). Or, alors que dans les comètes, ou dans l'expérience de Miller, on trouve autant des deux configurations possibles, une seule des deux a été sélectionnée par la Vie. Même si plusieurs hypothèses sont émises, dans un sens ou dans un autre, on ne sait pas si la Vie aurait tout aussi bien pu choisir l'autre chiralité pour ses constituants élémentaires.

Le passage des molécules de taille moyenne aux macromolécules biologiques, par la polymérisation des briques élémentaires (les acides aminés s'enchaînant pour former des peptides et des protéines, les glucides pour former des polysaccharides, les nucléotides pour former de l'ADN ou de l'ARN) reste également un mystère. Des théories proposent que les premières réactions de polymérisation, aujourd'hui catalysées par des protéines de type enzymes, aient été catalysées par des surfaces minérales telles que l'argile, d'après Graham Cairns-Smith, ou la pyrite, selon Günter Wächtershäuser. De même, nous ne pouvons qu'élaborer des scénarios possibles sur la formation des premières entités autonomes, ou protocellules, capables de se répliquer, et qui ont abouti plus tard aux premières cellules actuelles, il y a au moins 3,5 à 3,8 milliards d'années, soit peu de temps après la formation de la Terre, 4,5 milliards d'années avant notre ère. Une chose est sûre : tous les organismes vivants actuels, et ceux aujourd'hui disparus dont on a des fossiles,

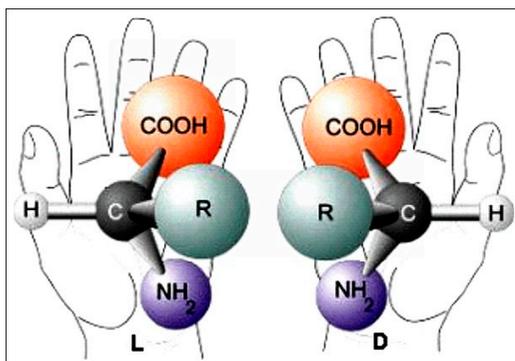


Fig. 3 La chiralité des molécules biologiques

Les acides aminés, briques élémentaires des protéines, de même que les sucres, peuvent exister dans deux géométries possibles, suivant la position respective des groupements d'atomes autour du Carbone central. Ces deux géométries possibles sont images l'une de l'autre dans un miroir, comme le sont nos deux mains, d'où le terme de « Chiralité ». Alors que spontanément, dans une réaction chimique, les deux géométries se forment en égales proportions, on ne retrouve qu'une seule des deux géométries, systématiquement, dans toutes les macromolécules biologiques.

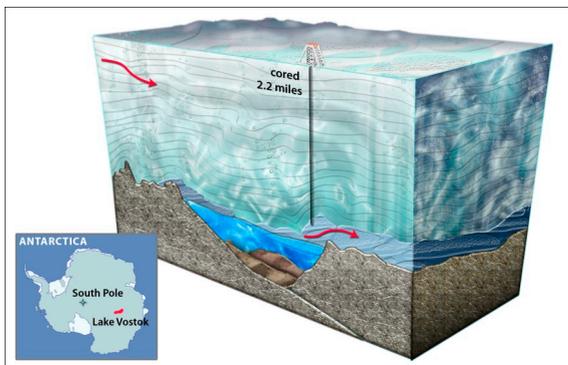
Ce paradoxe constitue l'énigme de la chiralité de la Vie.

descendent d'un seul et même organisme vivant, baptisé LUCA, pour *Last Universal Common Ancestor* (Dernier Ancêtre Commun Universel).

L'Histoire de la Vie sur Terre nous montre que la vie est restée strictement unicellulaire pendant bien plus de 2 milliards d'années. Petit à petit sont apparues les cyanobactéries, des bactéries photosynthétiques, qui ont alors produit de grandes quantités d'oxygène. Les pluricellulaires ont certainement pu émerger ensuite grâce à cette accumulation anormale d'oxygène dans l'atmosphère, il y a un milliard d'années environ. Un autre bouleversement majeur eut lieu plus tard, il y a 500 millions d'années, après la catastrophe climatique de la « Terre, boule de neige ». La Vie, qui avait failli disparaître complètement, voit sa biodiversité exploser littéralement, et invente de nouveaux plans d'organisation, que l'on retrouve aujourd'hui chez tous les pluricellulaires actuels. Bien plus tard, il y a 65 millions d'années, c'est l'extinction des dinosaures qui a permis alors la prévalence des mammifères, aboutissant il y a 6 millions d'années au plus vieil hominidé actuellement connu, Toumaï, *Espoir de Vie* en Tchadien. Enfin, l'existence de nombreuses niches écologiques sur notre planète dans des milieux extrêmes, a priori inhospitaliers ou impropres à la vie (Fig. 4), montre à quel point la vie est robuste et capable de se développer dans des milieux inattendus.

Fig. 4 Le lac Vostok

Le lac Vostok est un lac subglaciaire de la taille de la Corse, situé en Antarctique. Il est complètement isolé de l'extérieur par plus de 4 km d'épaisseur de glace qui le surplombent. Le forage russe de la station Vostok a prélevé de nombreuses carottes de glace au-dessus du lac, dont des carottes provenant de la glace de regel de la surface du lac. Ces carottes de glace ont révélé la présence d'ADN, d'organismes semblables à ceux que l'on trouve autour des cheminées hydrothermales sous-marines.

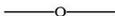


C'est donc une histoire chaotique, au gré des catastrophes atmosphériques, climatiques ou écologiques, que la Vie sur Terre a subie au cours de son évolution.

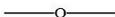
Véronique RECEVEUR-BRÉCHOT

L'association des Amis du Planétarium d'Aix en Provence,
(A.P.A.P.),
a été fondée en novembre 1989 avec pour objectif :

**« la diffusion, en milieu scolaire et auprès du public en général,
des théories scientifiques qui constituent
l'Astronomie, l'Astrophysique et les sciences de la Terre,
en utilisant comme outil pédagogique privilégié
un planétarium fixe. »**
(article 2 des statuts)



*Informations : <http://www.aix-planetarium.fr>
Contacts, réservations : 04 42 20 43 66 ou 06 88 46 29 99
E-mail : contact@aix-planetarium.fr*



L'A.P.A.P. est membre de

***L'Association des Planétariums de Langue Française,
(A.P.L.F.),***

dont le siège est :
MJC La Belle Étoile
rue Dom de Pothier
88000 ÉPINAL
Tél : 03 29 35 08 02

<http://www.aplf-planetarium.org>



Association des Planétariums
de Langue Française

Le planétarium Peiresc est une réalisation de
l'association des Amis du Planétarium
d'Aix-en-Provence,

avec le soutien de :



et la participation de :



Le planétarium Peiresc est partenaire de :



Directeur de la publication : Philippe Malburet
Planétarium Peiresc Parc Saint-Mitre 7, rue des Robiniers 13090 Aix-en-Provence
Entrée du public : avenue Jean-Monnet
Tél. 04 42 20 43 66 - 06 88 46 29 99 E-mail : contact@aix-planetarium.fr
<http://www.aix-planetarium.fr>