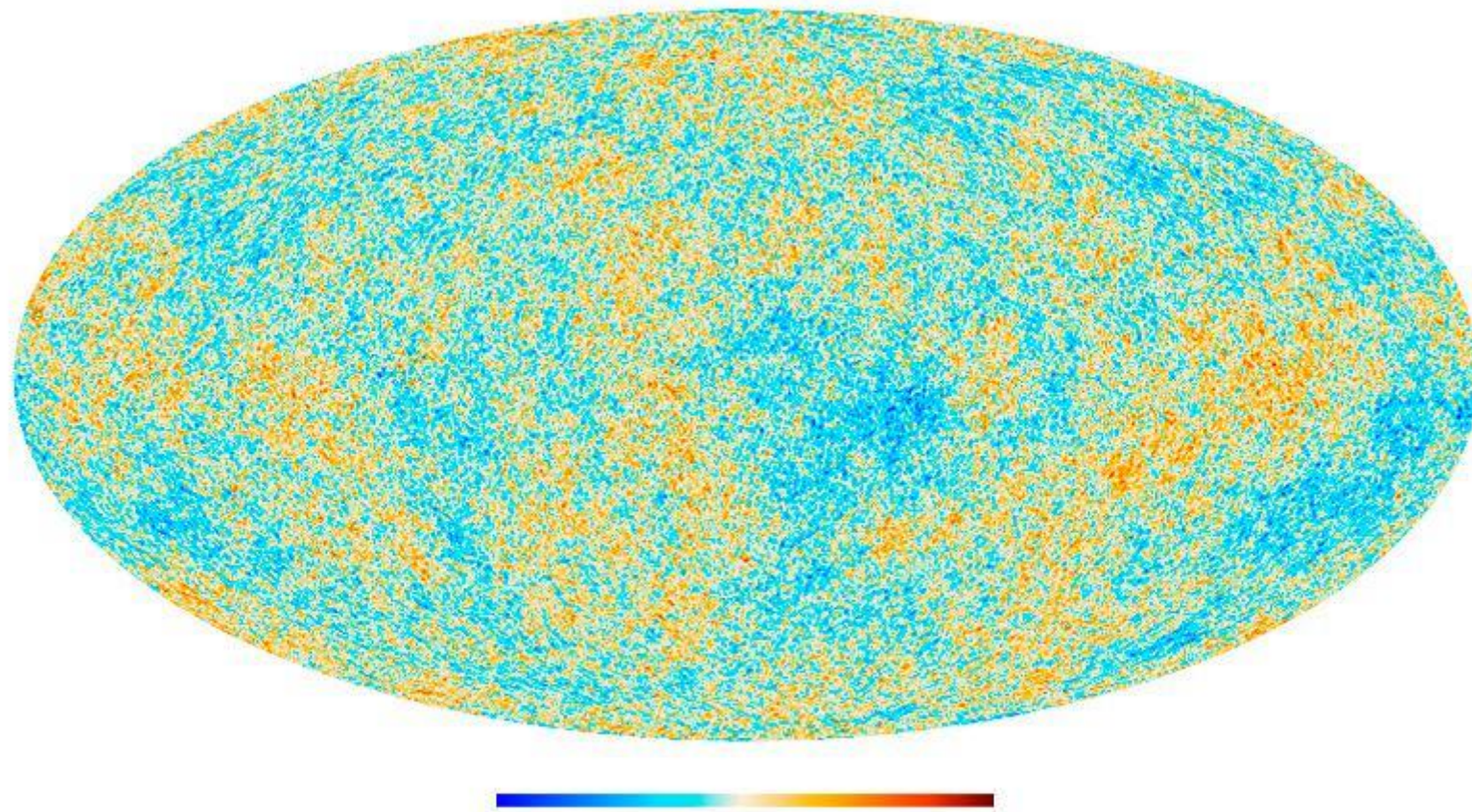
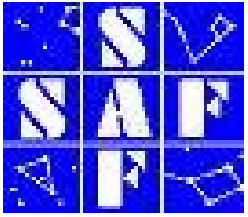


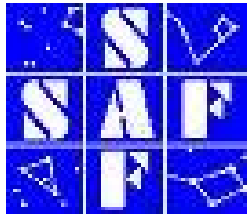
SAF-Commission de COSMOLOGIE

Réunion du 23 Mars 2013



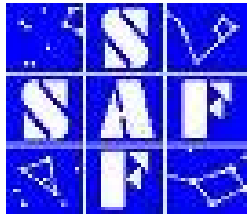


- ★ Gloire à Jacques FRI C
- ★ Il vient de passer avec succès sa thèse de cosmologie

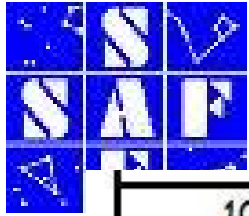


LE CALENDRIER

Saturne, Titan, Cassini et Huygens, 8 ans après!	Parc aux Étoiles de Triel s/Seine	JP Martin Physicien SAF votre serviteur	Vendredi 29 Mars 20H30 participation 7/5€ renseignements ou 01 39 74 75 10
La Voie lactée, notre galaxie	Théâtre R Manuel Château de Plaisir (78370) rue de la Brétechelle	B Lelard Président de Vega	Samedi 30 Mars 20H30 entrée libre rens : 01 30 79 63 20
Le principe anthropique	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Suzy Collin Zahn Observatoire de Paris	Mardi 9 Avril 19H30 entrée libre amphi H Mineur il faut réserver par Internet
Peut-on faire de l'astrophysique grâce à la Science Fiction? dans le cadre des cycles PSL dont voici le programme	ESPCI ParisTech, amphithéâtre Langevin 10, rue Vauquelin 75005 Paris	Roland Lehoucq Astrophysicien CEA	Mercredi 10 Avril 18H00 entrée libre renseignements



Simuler tout l'Univers observable pour comprendre l'énergie noire	<u>Conférences mensuelles de la SAF</u> FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière) cafétéria, parking facile	Jean Michel Alimi Dir de recherches au CNRS Obser de Paris LUTh	Mercredi 10 Avril 20H30 entrée libre (200 places) 01 42 24 13 74 saf.secretariat@wanadoo.fr
Commission de Planétologie de la SAF, actualités des planètes et thème : Le point sur la mission Curisoty	SAF 3 rue Beethoven Paris 16	G Dawidowitz et JP Martin	Samedi 13 Avril 15H00 au siège , réservée à la SAF et à ses invités. renseignements : SAF : 01 42 24 13 74 ou saf.secretariat@wanadoo.fr



LE PROGRAMME 2012/2013



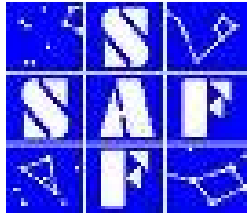
10·Avril	Jean·Michel·Alimi·↵ Dr·de·recherche·CNRS·↵ Laboratoire·Univers·et· Théories·(LUTh)·↵ Obs·de·Paris↵	Simuler·tout·l'Univers·observable· pour·comprendre·le·mystère·de· l'énergie·noire.↵	
15·Mai	Matthieu·Gounelle·↵ Laboratoire·de·Minéralogie· et·Cosmochimie·du·Muséum· (LMCM)·du·MNHN↵	Météorites·pierres·de·vie· pierres·de·mort.↵	
12·Juin	André·Brahic·↵ Astrophysicien·CEA·↵ professeur·Paris·VII↵	Sur·l'origine·de·la·vie·et·anneaux· planétaires°·;·merveilleux· laboratoires·de·physique·↵ pour·clure·cette·saison·superbe·!↵	

¶

Et·la·suite·;·notez·dès·à·présent·les·dates·pour·la·rentrée·2013°:¶

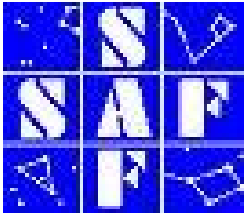
11·Septembre·2013°·;·9·Octobre°·;·13·Novembre°·;·11·Décembre.¶

Ont·déjà·accepté·notre·invitation°·:·Yves·Sirois·(le·boson·de·Higgs·et·le·LHC)°·;·François·Bouchet·
(les·premiers·résultats·de·Planck)°·;·David·Elbaz·(Herschel·et·la·formation·des·galaxies)°·;·Jacques·
Crovisier·(40·ans·d'observations·à·Nançay)·etc...¶

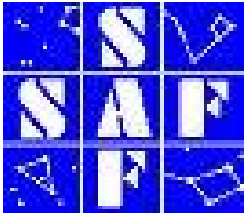


Autres dates à retenir

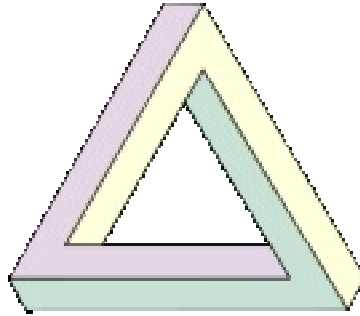
- ★ Les prochaines commissions de cosmologie:
- ★ samedi 23 mars : F Bournaud CEA
- ★ samedi 25 mai **JOURNÉES DES COMMISSIONS**
- ★ samedi 8 Juin : **Alexandre Moatti** sur les cosmologies catastrophistes
- ★ samedi 29 juin : **Alain Boussetin** sur le cheminement de la pensée d'Einstein

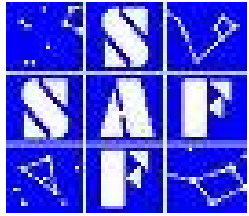


- ★ Je vais très probablement ré organiser un voyage au CERN fin sept ou fin Oct 2013
- ★ Cette fois-ci on va essayer de voir l'expérience ATLAS
- ★ Ceux que cela intéresse doivent me le signaler : jpm@planetastronomy.com
- ★ Voyage en car, 40 à 50 places
1 nuit sur place



★ ACTUALITÉS DE LA COMMISSION

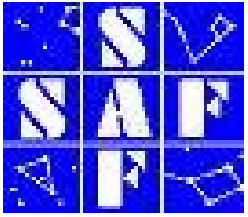




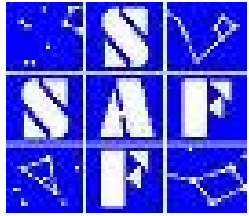
NOTRE DERNIÈRE RÉUNION



- ★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/19jan/Mellier-cosmo-SAF.htm> et sur
- ★ <http://www-cosmosaf.iap.fr/>

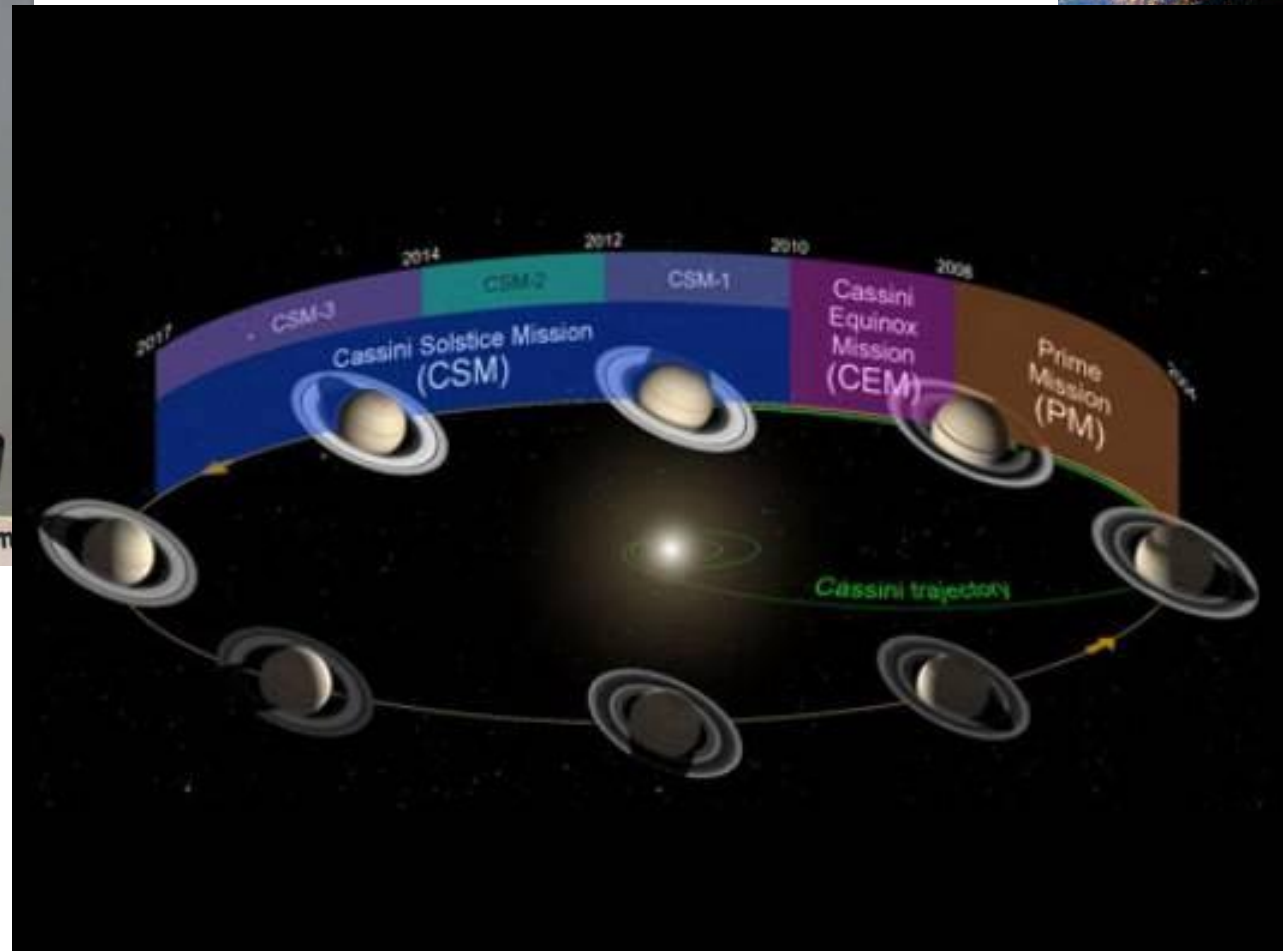


- ★ Les dernières conférences et news
- ★ Elles sont disponibles sur le site de la commission :
<http://www-cosmosaf.iap.fr/>
- et sur www.planetastronomy.com
- ★ Les conférences mensuelles sont maintenant filmées en vidéo et disponibles sur Internet.



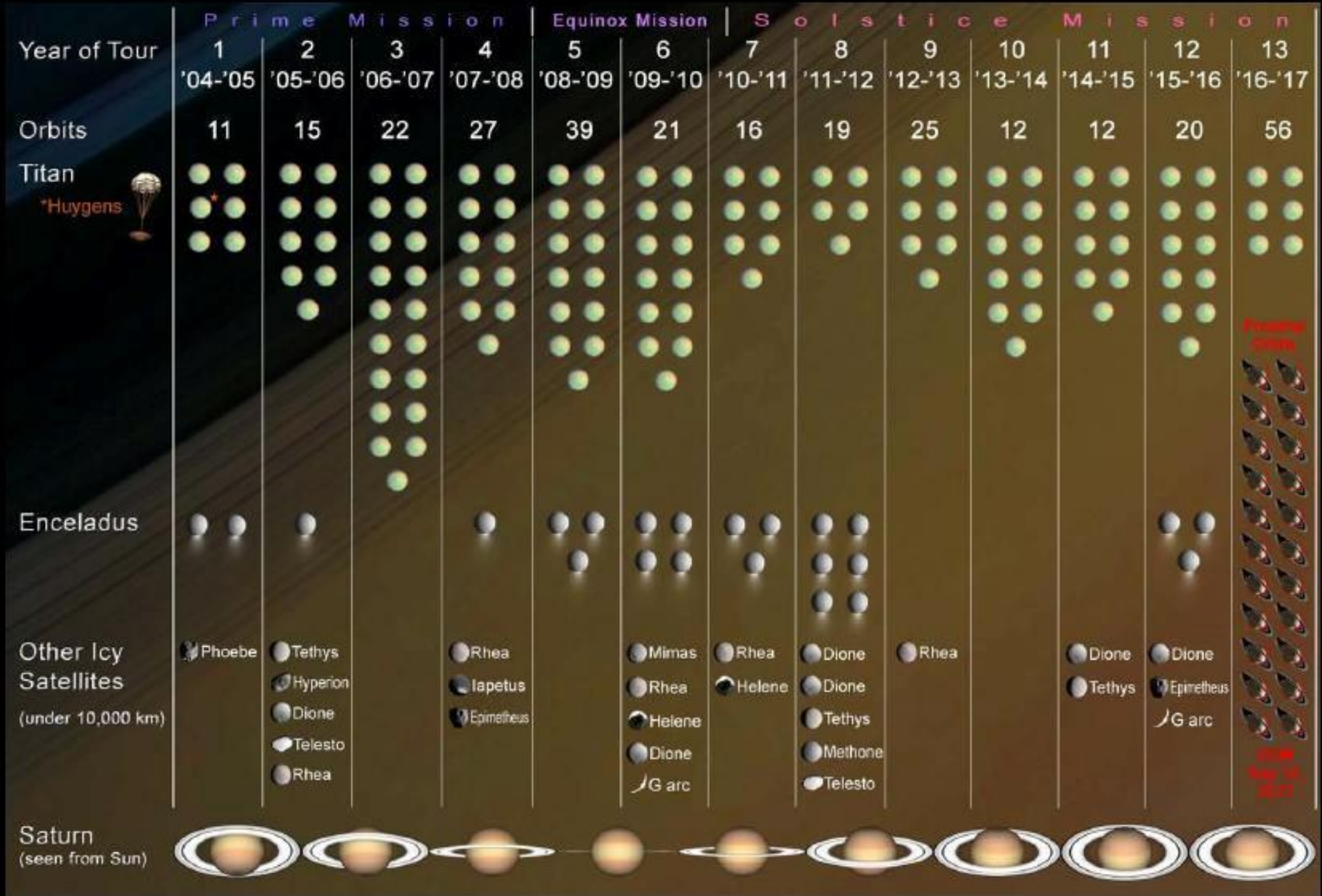
CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF « SATURNE ET TITAN CASSINI » par JP Lebreton ESA

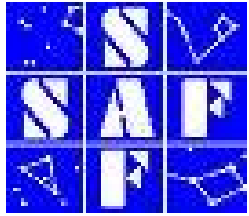




★ Superbe présentation de JP Lebreton, qui est accessible au téléchargement en version complète, voir le CR :

<http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/09jan/Lebreton-SAF.htm>

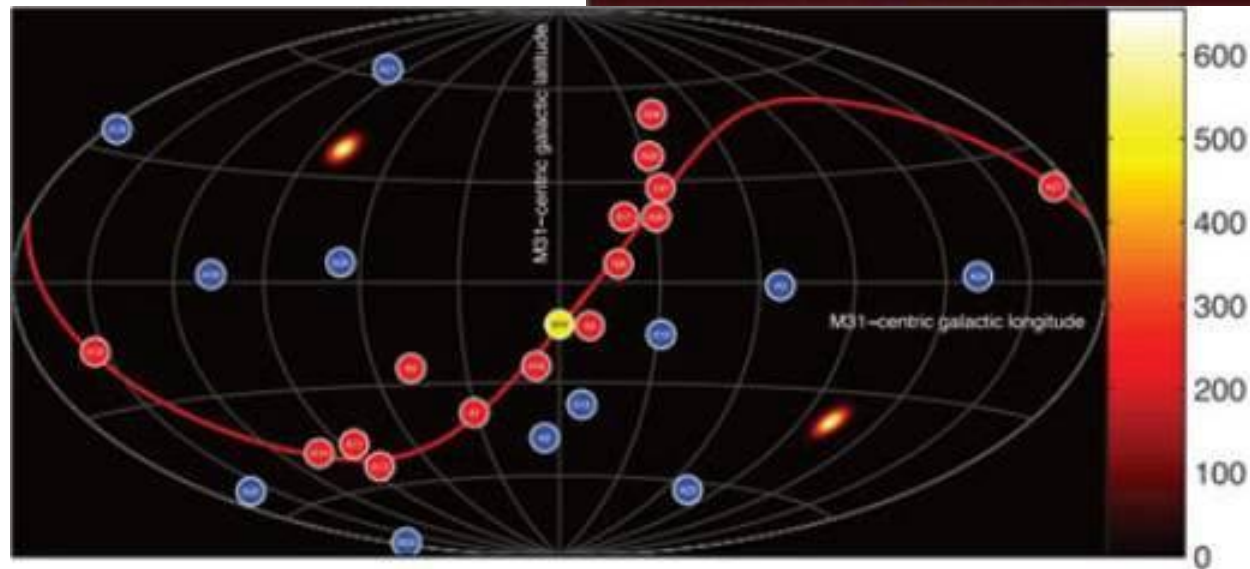
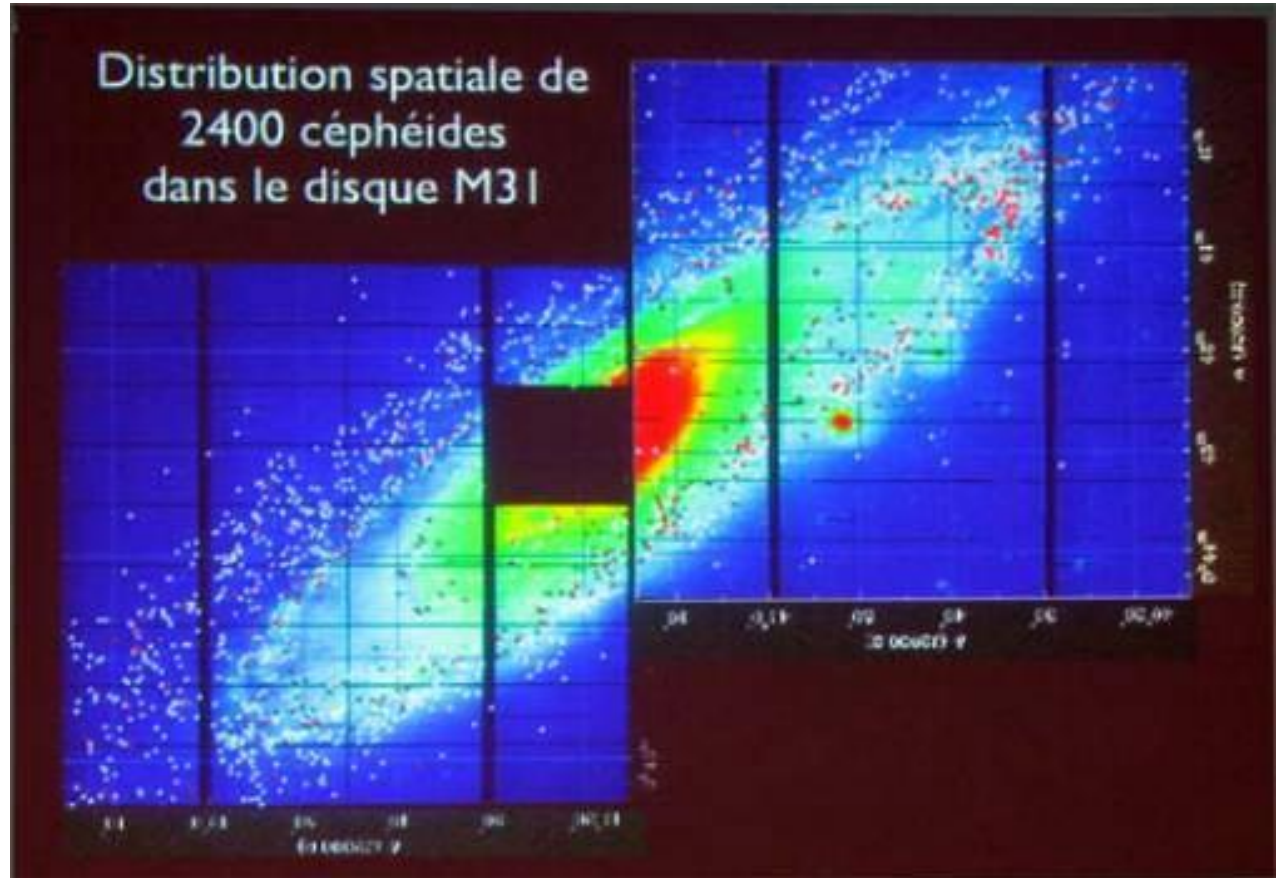


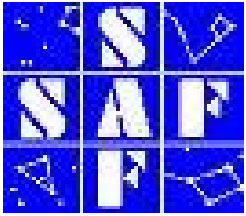


CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF sur M31 par D Valls Gabaud



★ CR sur
<http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/13fev/M31-SAF.htm>



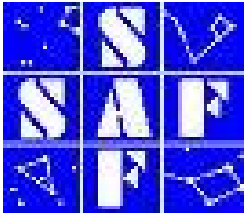


CONFÉRENCE I AP

le principe anthropique par S Collin Zahn

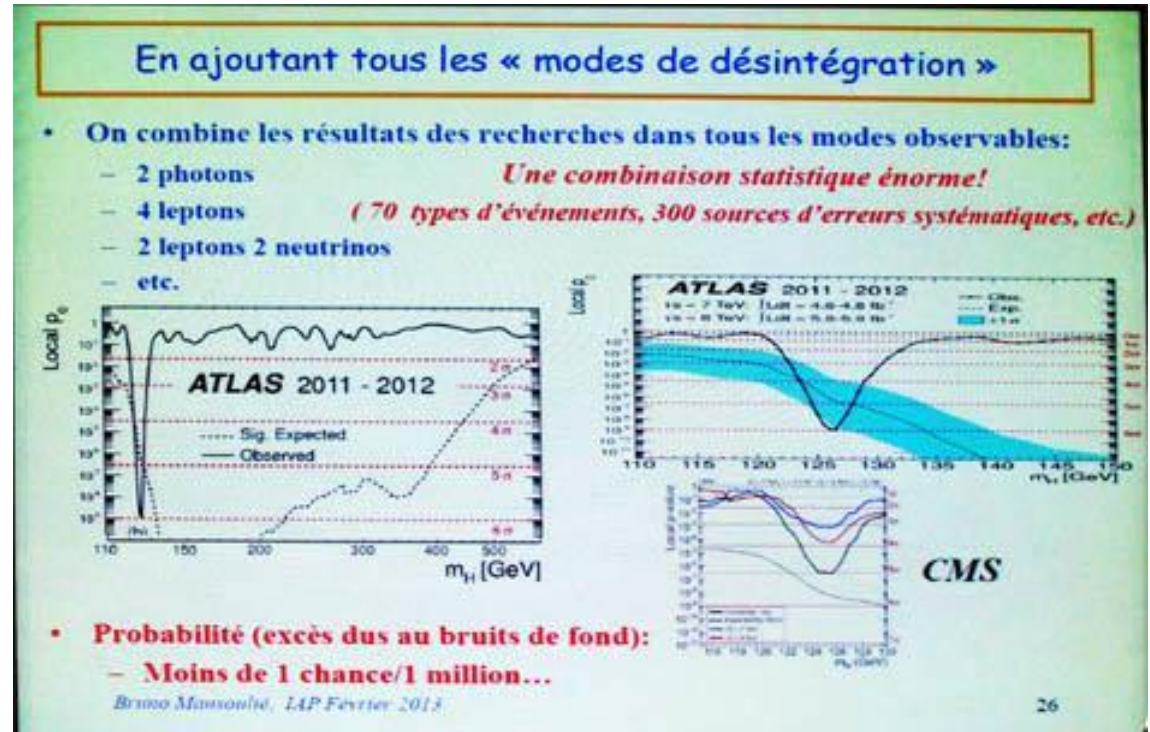


★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/19fev/SCZ-I AP.htm>



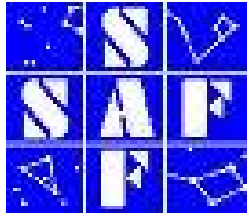
CONFÉRENCE I AP

Le boson de Higgs et le LHC par B Mansoulié du CEA



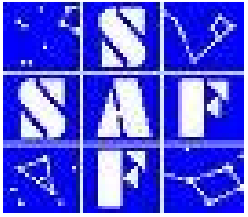
★ CR sur :

<http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/05fev/Higgs-IAP.htm>

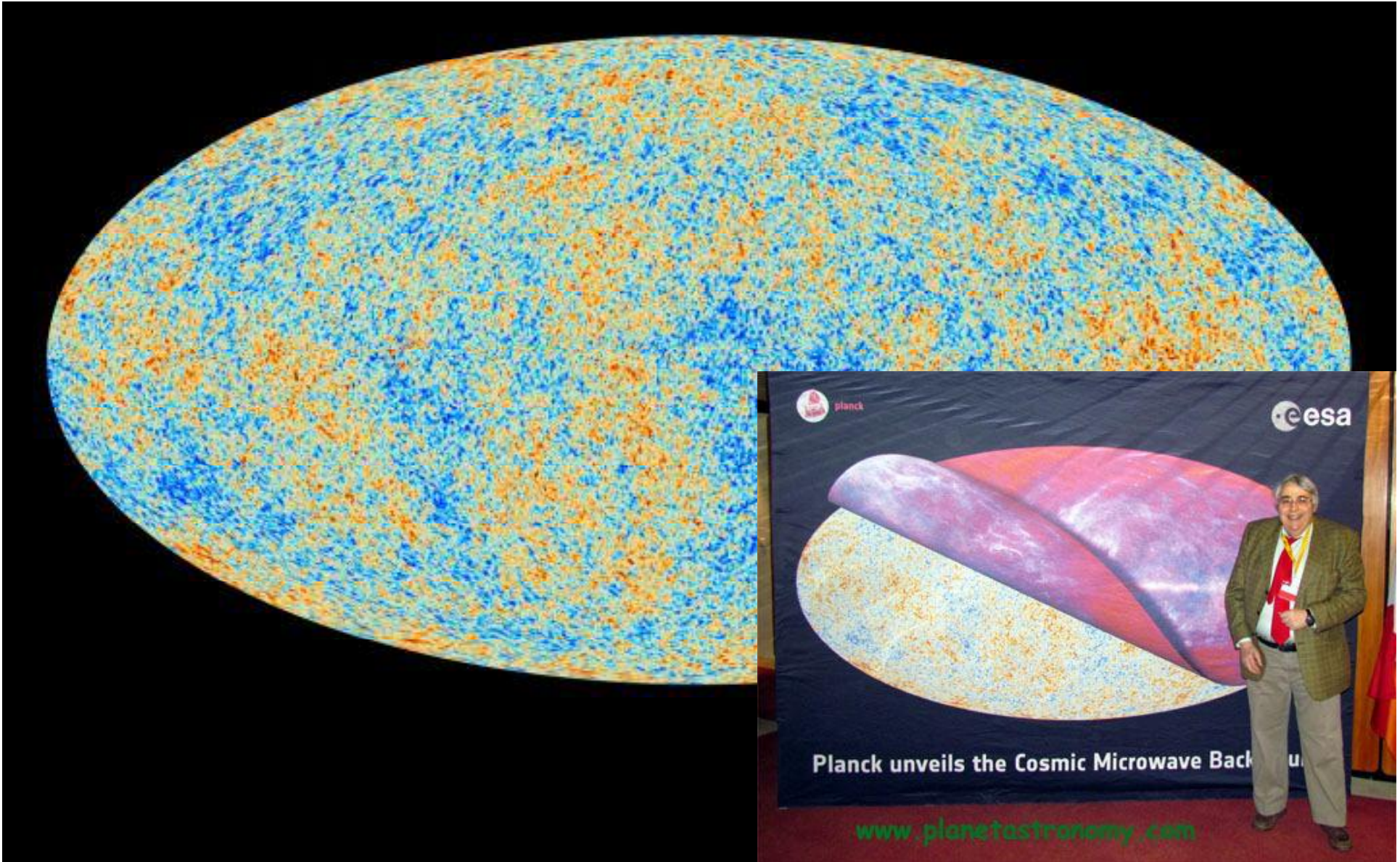


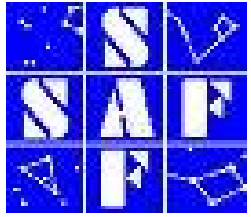
ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

- ★ Quelques évènements importants ont marqué la période depuis notre dernière réunion, en voici quelques uns.



PLANCK 21 MARS 2013

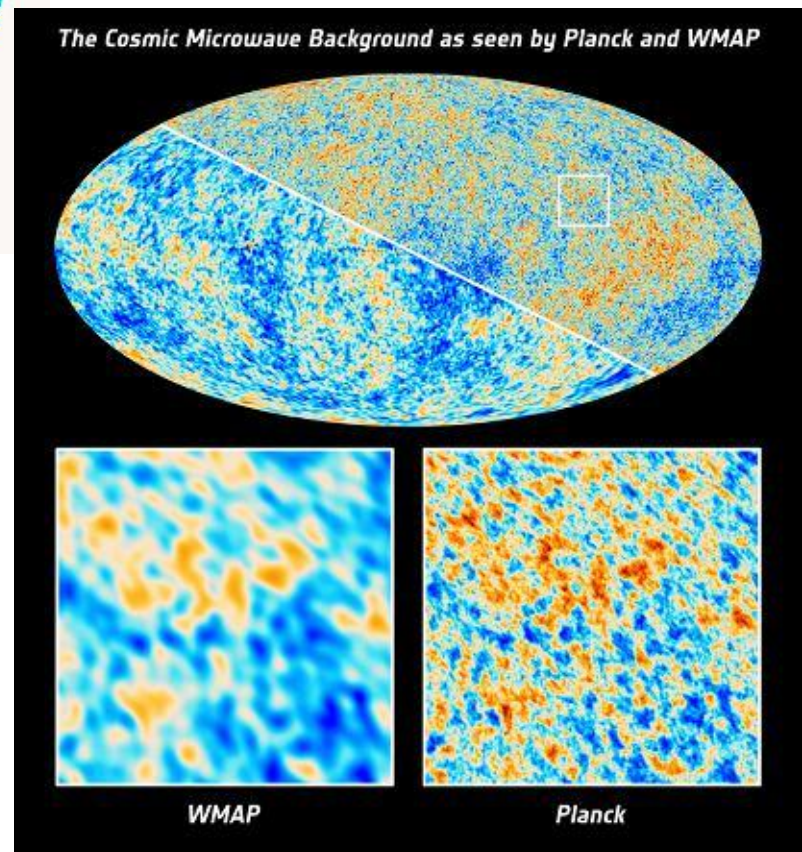
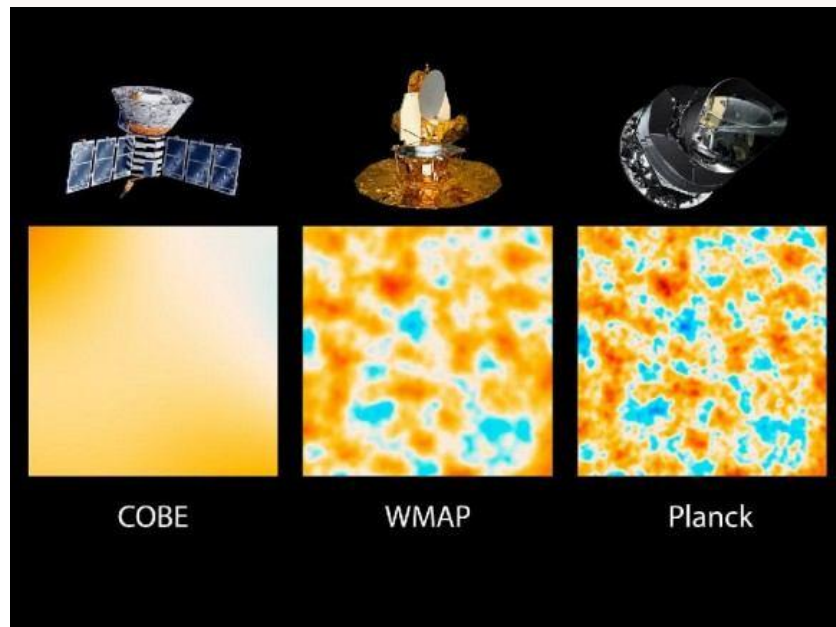
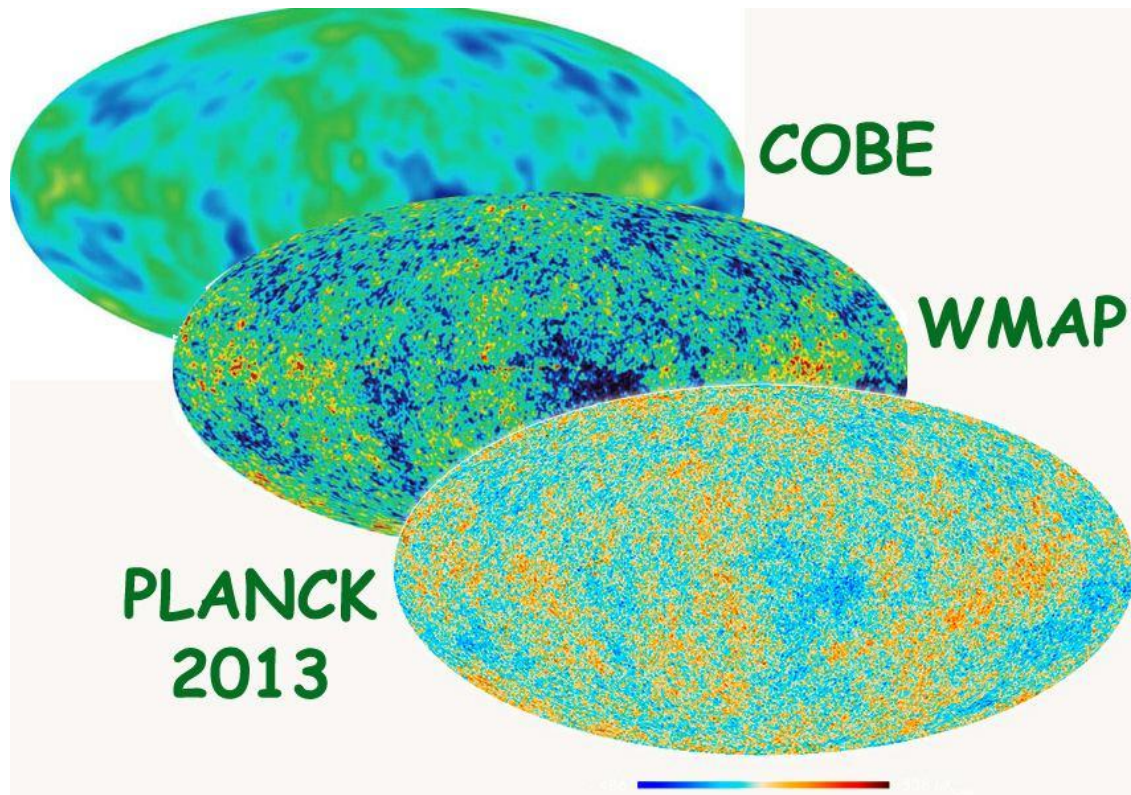




UN UNIVERS (PRESQUE) PARFAIT



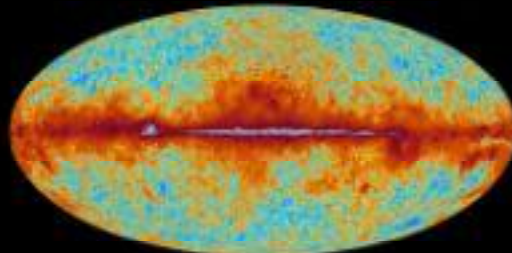
- ★ Ce 21 Mars 2013, date tant attendue après ce long embargo du Consortium, nous étions tous convoqués au siège de l'ESA par le top des scientifiques de la mission Planck, pour qu'en fin on lève le voile sur les dernières mesures de la sonde européenne.
- ★ L'ESA et le consortium Planck diffusent enfin la carte la plus détaillée du rayonnement de fond cosmologique hyperfréquence – le rayonnement fossile du Big Bang. Cette image est basée sur les données des 15 premiers mois de fonctionnement de Planck. **Elle est 10 fois plus précise que WMAP.**
- ★ Ce rayonnement de fond cosmologique hyperfréquence – CMB – présente d'infimes fluctuations de température qui correspondent à des régions de densité légèrement différente aux époques proches de l'origine et portent en elles le germe de toutes les structures futures, ces étoiles et galaxies que nous connaissons aujourd'hui.
- ★ Selon le modèle cosmologique standard, ces fluctuations se sont produites immédiatement après le Big Bang et ont été amplifiées sur de grandes échelles cosmologiques au cours d'une brève période d'expansion accélérée dite inflation.
- ★ Les nouvelles données traitées de Planck **confirment de façon irrévocable le modèle cosmologique actuel.** Elles font quand même apparaître quelques anomalies sur les grandes échelles angulaires (signal moins fort que prévu) qui nécessiteront de nouvelles théories.



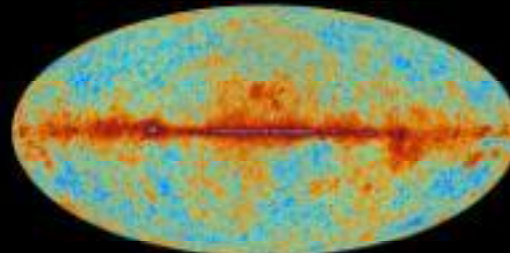


planck

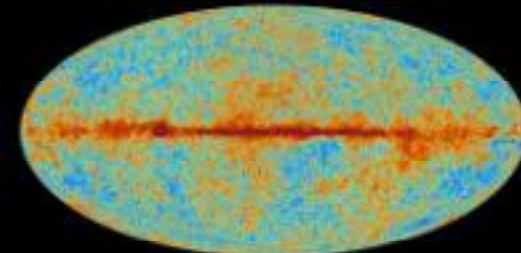
The sky as seen by Planck



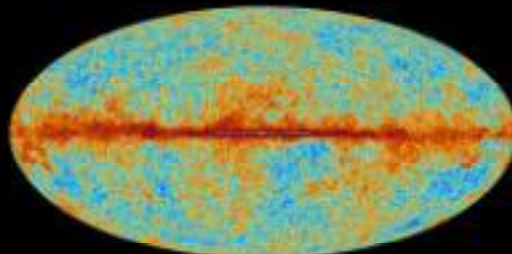
30 GHz



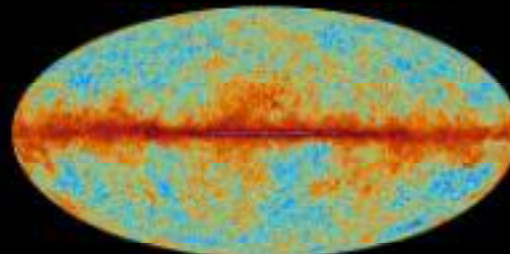
44 GHz



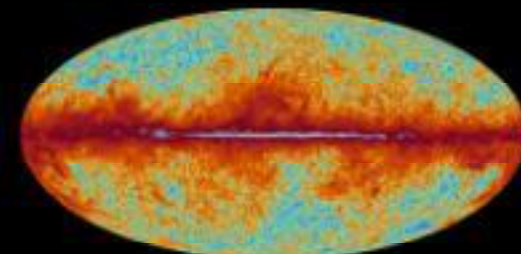
70 GHz



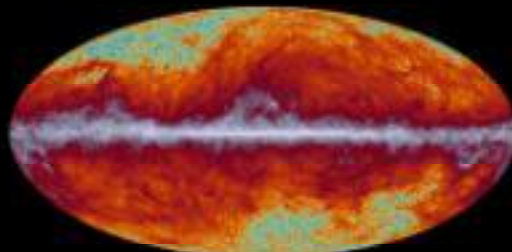
100 GHz



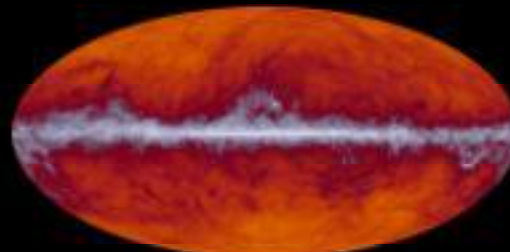
143 GHz



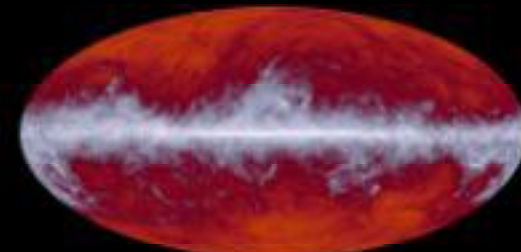
217 GHz



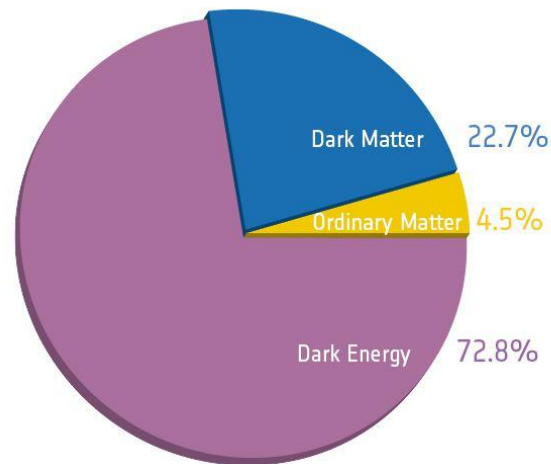
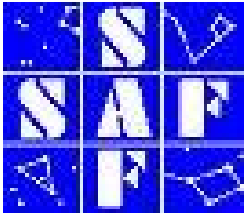
353 GHz



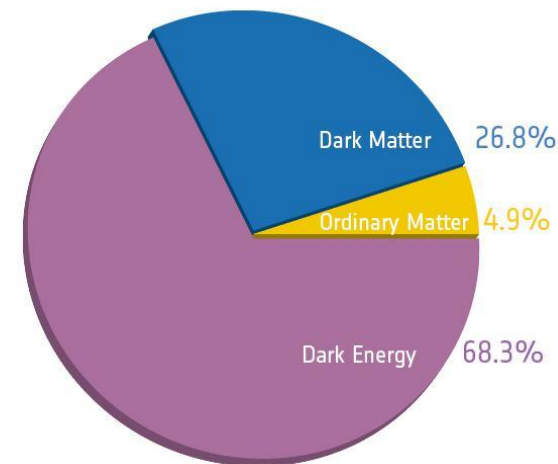
545 GHz



857 GHz



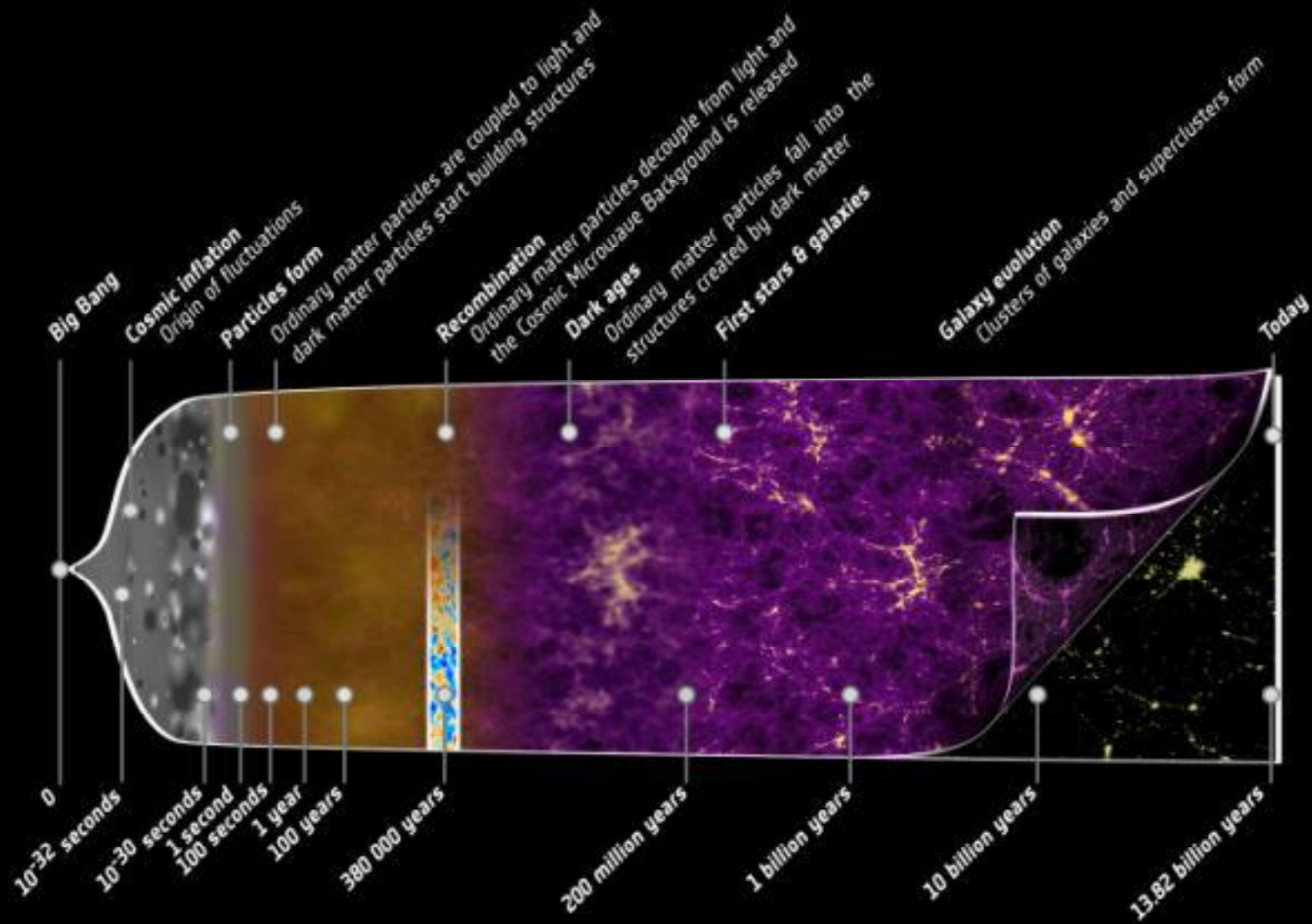
Before Planck

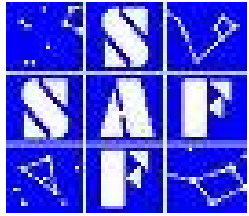


After Planck

Les principaux résultats de Planck :

- Le modèle standard cosmologique est confirmé, notamment **l'inflation** qui n'est plus une théorie mais un fait
- L'Univers est plus vieux, il est âgé de **13,81 milliards** d'années et non pas de 13,7, cela tient au fait que $H = 67,3 \text{ km/s/Mpc}$ (au lieu de 72)
- La **composition de l'Univers** est légèrement changée : moins d'énergie noire, plus de matière noire et normale
- La **platitude** de l'Univers est confirmée.
- Les fluctuations correspondent bien à une **distribution gaussienne**
- Des **anomalies** aux grandes échelles amènent à se poser des questions
- Pas de nouvelle famille de neutrinos

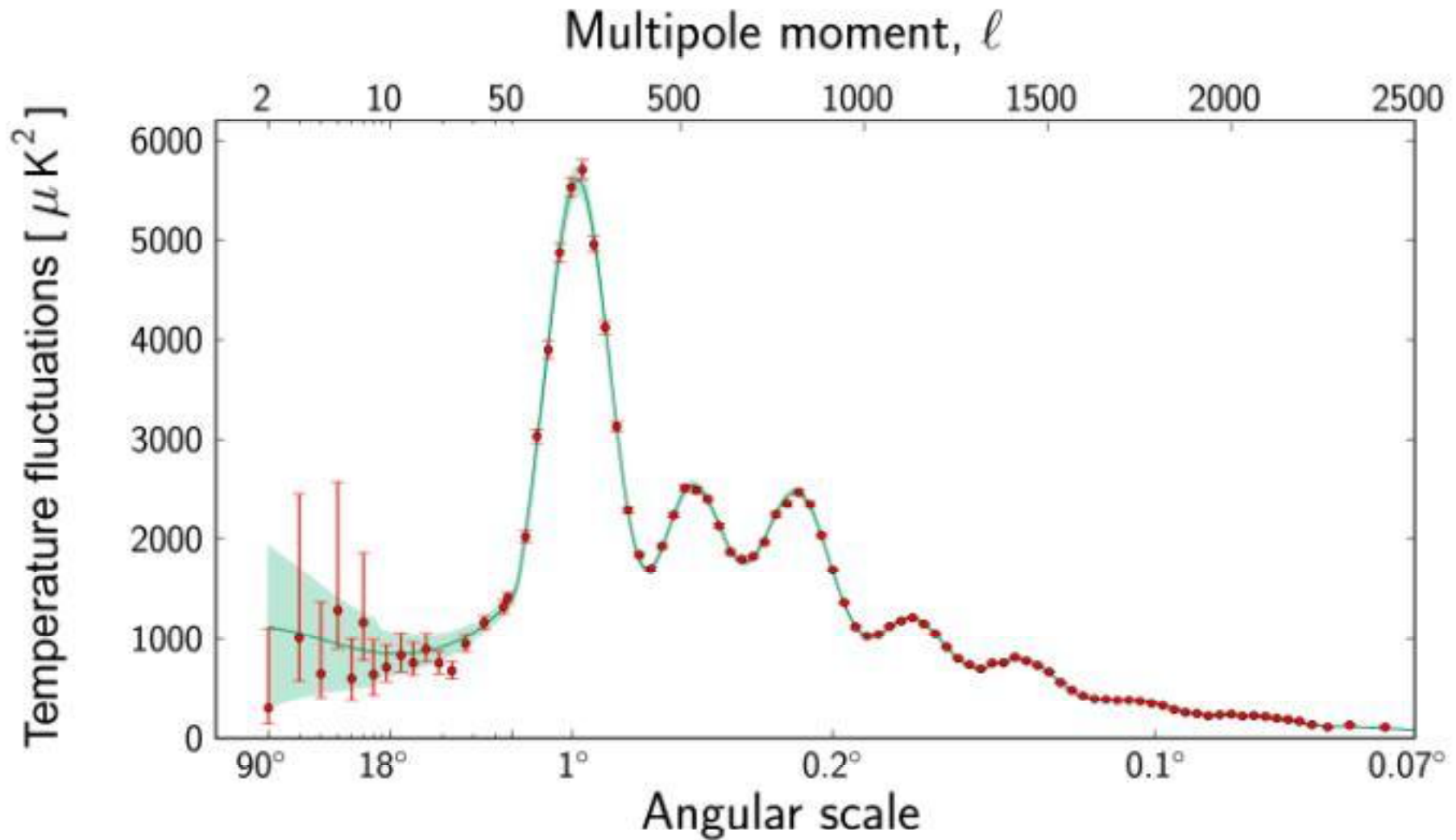
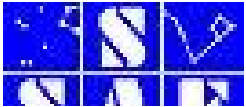




SPECTRE DE PUISSANCE

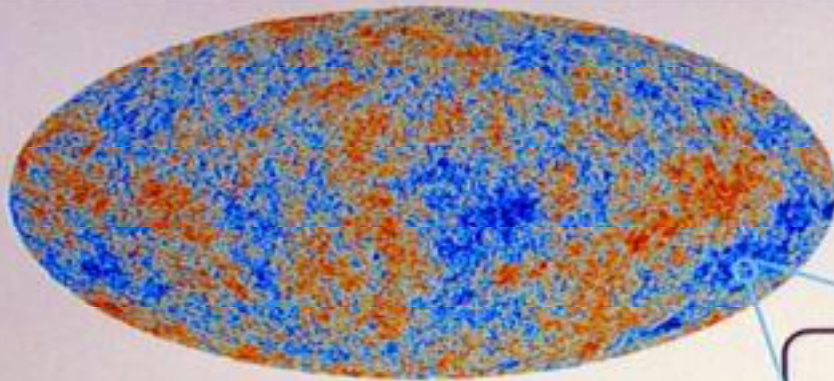


- ★ Avant 380.000 ans après le Big Bang, l'Univers est un plasma très chaud. Les électrons, protons, neutrons, photons, etc.. se cognent en permanence, s'annihilent puis se reforment, bref c'est un **brouillard de particules**.
- ★ Mais la température baissant (vers 3000K) ces particules n'ont plus assez de force et elles se combinent enfin pour former des **atomes** (les électrons s'associent aux p et n), tout d'un coup **l'Univers devient transparent**, les photons lumineux peuvent enfin s'échapper, c'est ce qui va créer le CMB. Ce sont ces photons là auxquels Planck s'intéressent.
- ★ A la faveur de l'expansion de l'Univers, cette lumière a été étirée jusqu'à atteindre aujourd'hui des longueurs d'ondes dans le domaine des micro ondes, qui équivalent à une température de juste 2,7 degrés au-dessus du zéro absolu.
- ★ Ces photons contiennent en eux la trace de ce qui existaient avant dans le plasma, des pulsations plus ou moins énergétiques (plus ou moins chaudes).
- ★ Cela va donner naissance plus tard à des fluctuations de matière qui vont mener aux étoiles et galaxies.
- ★ **Le spectre de puissance** (angular power spectrum) mesure ces fluctuations de températures, il les décompose mathématiquement de façon harmonique.
- ★ La courbe représente la puissance moyenne du rayonnement détecté en ordonnée par rapport à la résolution angulaire en abscisse.



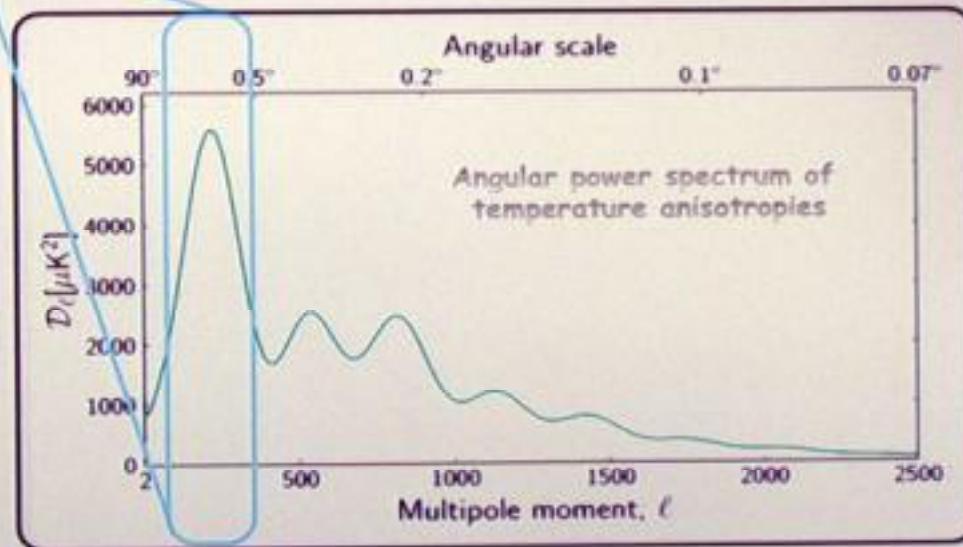


What theory said... (well before any observations...)

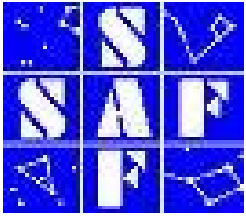


We cannot predict
the map of the
anisotropies...

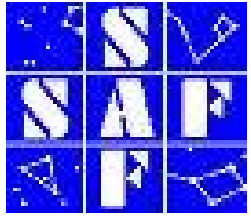
But we can predict its
statistical properties !
(like the typical height of the
waves as a function of their
length)



F.R. Bouchet - The fundamental characteristics of our Universe - Planck 2013 results - ESA HQ, Paris

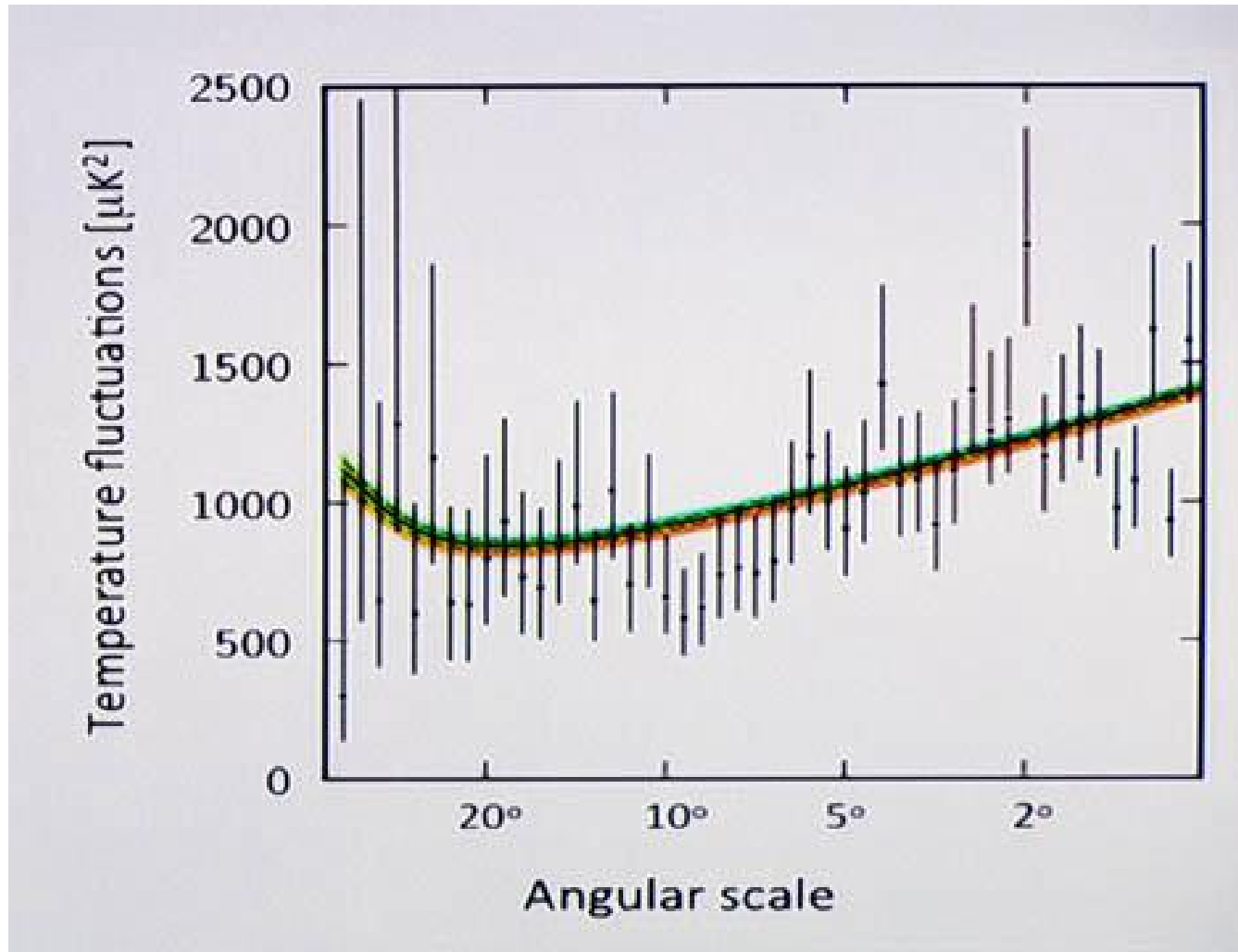
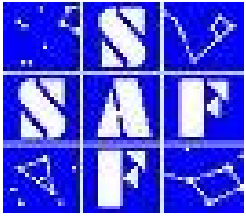


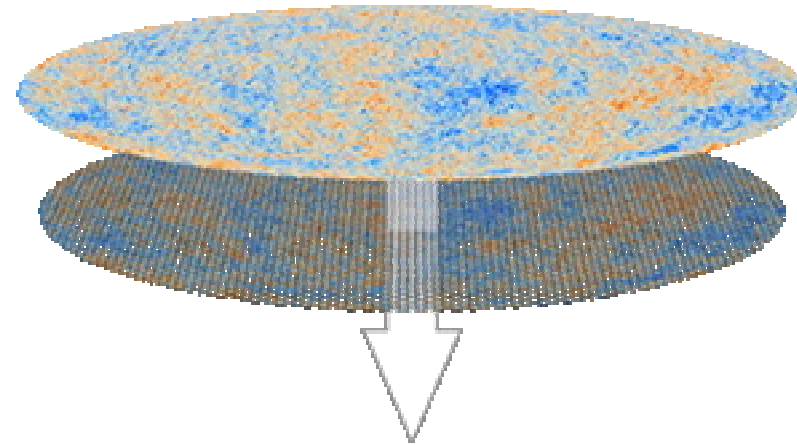
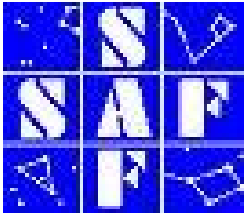
- ★ Ce graphique représente de combien varie la température en chaque point du ciel.
- ★ Le grand pic correspond à **l'harmonique fondamentale** (comme pour un instrument de musique) qui indique la taille typique d'un "grumeau" du ciel **approximativement 1°**.
- ★ Les pics secondaires (les "harmoniques") donnent d'autres informations complémentaires.
- ★ La gauche du spectre est celle qui s'éloigne le plus de la courbe idéale, **il y a des anomalies locales**. Cela correspond aux "basses fréquences" comme la perte de puissance dans les graves d'un instrument de musique, c'est à dire aux grandes échelles angulaires.
- ★ Le CMB montre aussi que l'Univers vibre comme la peau d'un tambour, on s'en aperçoit en traçant le spectre de puissance de ce bruit de fond.
- ★ L'étude détaillée de ce spectre permet aux physiciens de déterminer de nombreux paramètres cosmologiques.



LES ANOMALIES

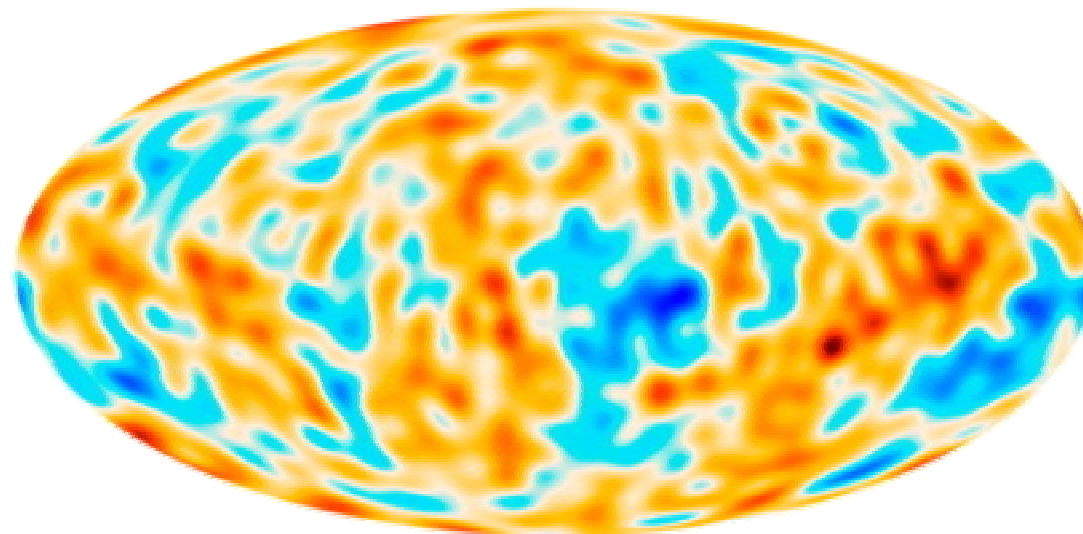
- ★ Au niveau des grandes échelles (partie gauche de la courbe), les résultats ne correspondent pas exactement au modèle
- ★ Le modèle standard serait incomplet
- ★ Une physique inconnue est-elle en action?
- ★ Les données sur la polarisation (2014) devraient nous en apprendre plus



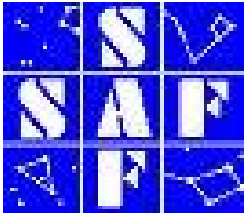


Observations
de Planck

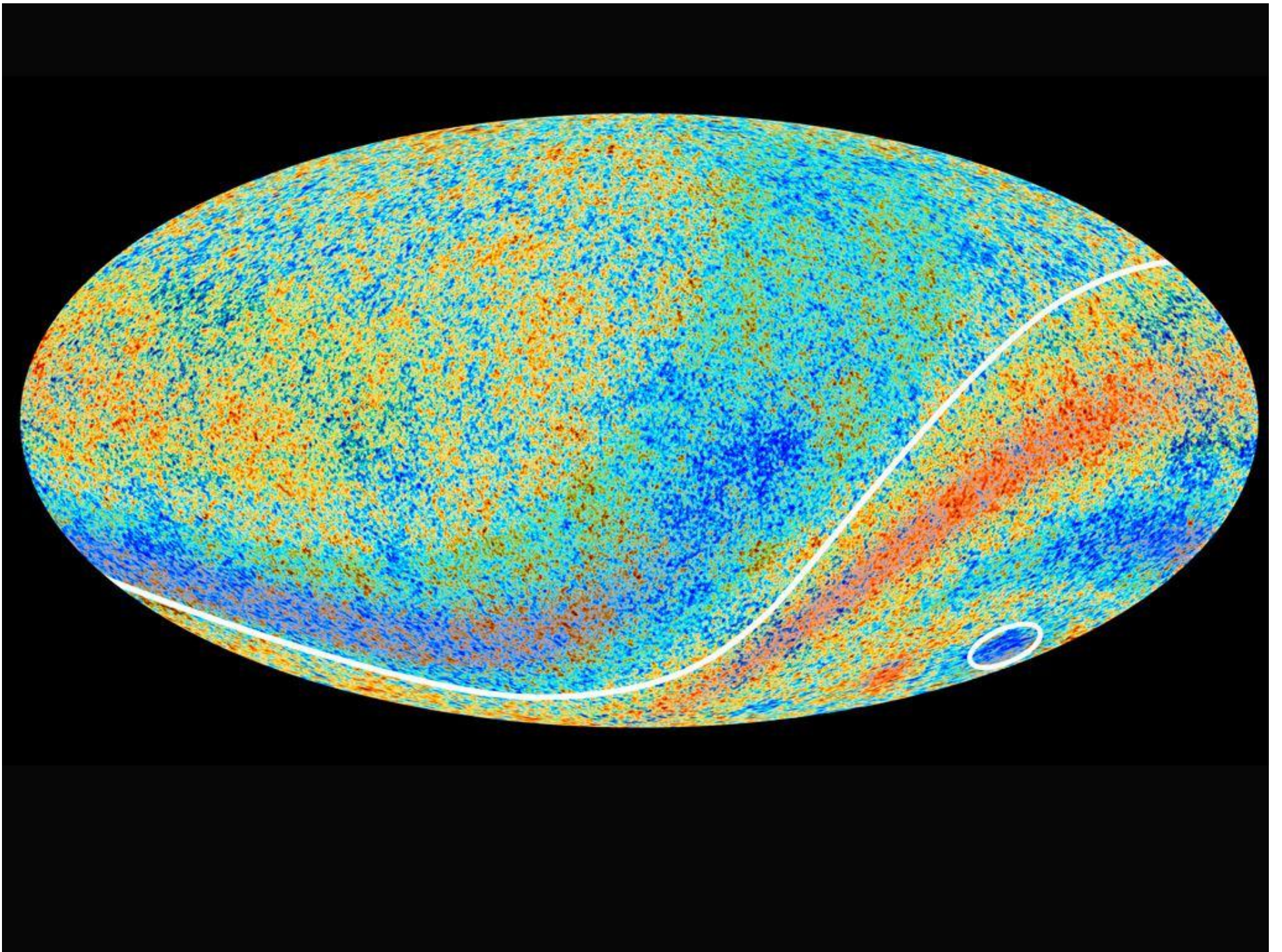
Modèle



Différence :
anomalies

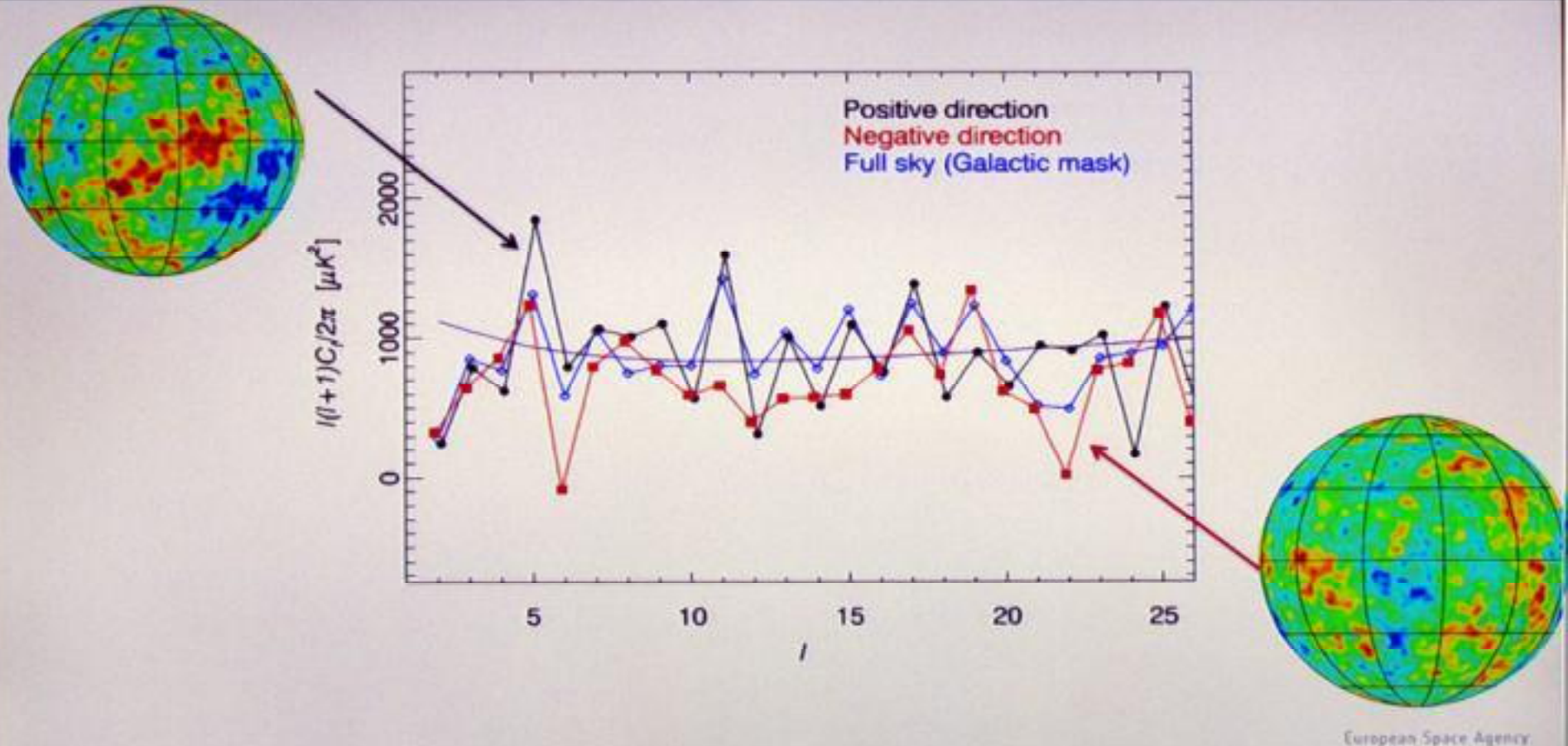
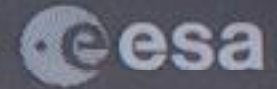


- ★ La température moyenne du CMB diffère entre les demi-sphères Nord et Sud du ciel
- ★ Les zones anormales sont mises en évidence par une ombre rouge); cela semble contraire au Modèle Standard de la physique.
- ★ De plus, une région très froide (cercle blanc) est plus grande qu'escompté.
- ★ Ces deux anomalies intriguent les astrophysiciens.

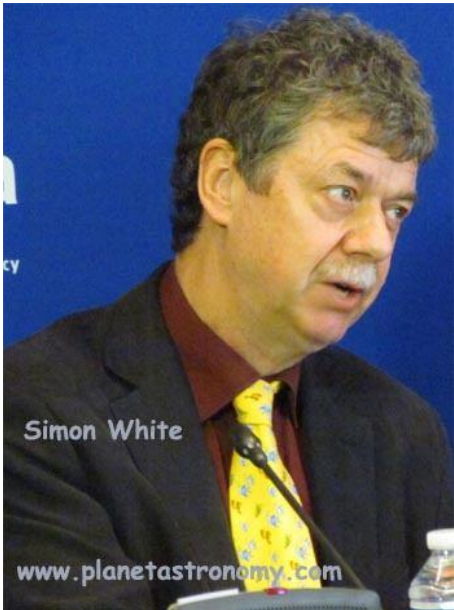




Are the two hemispheres compatible?



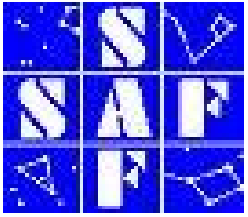
ont contents!



RTIN

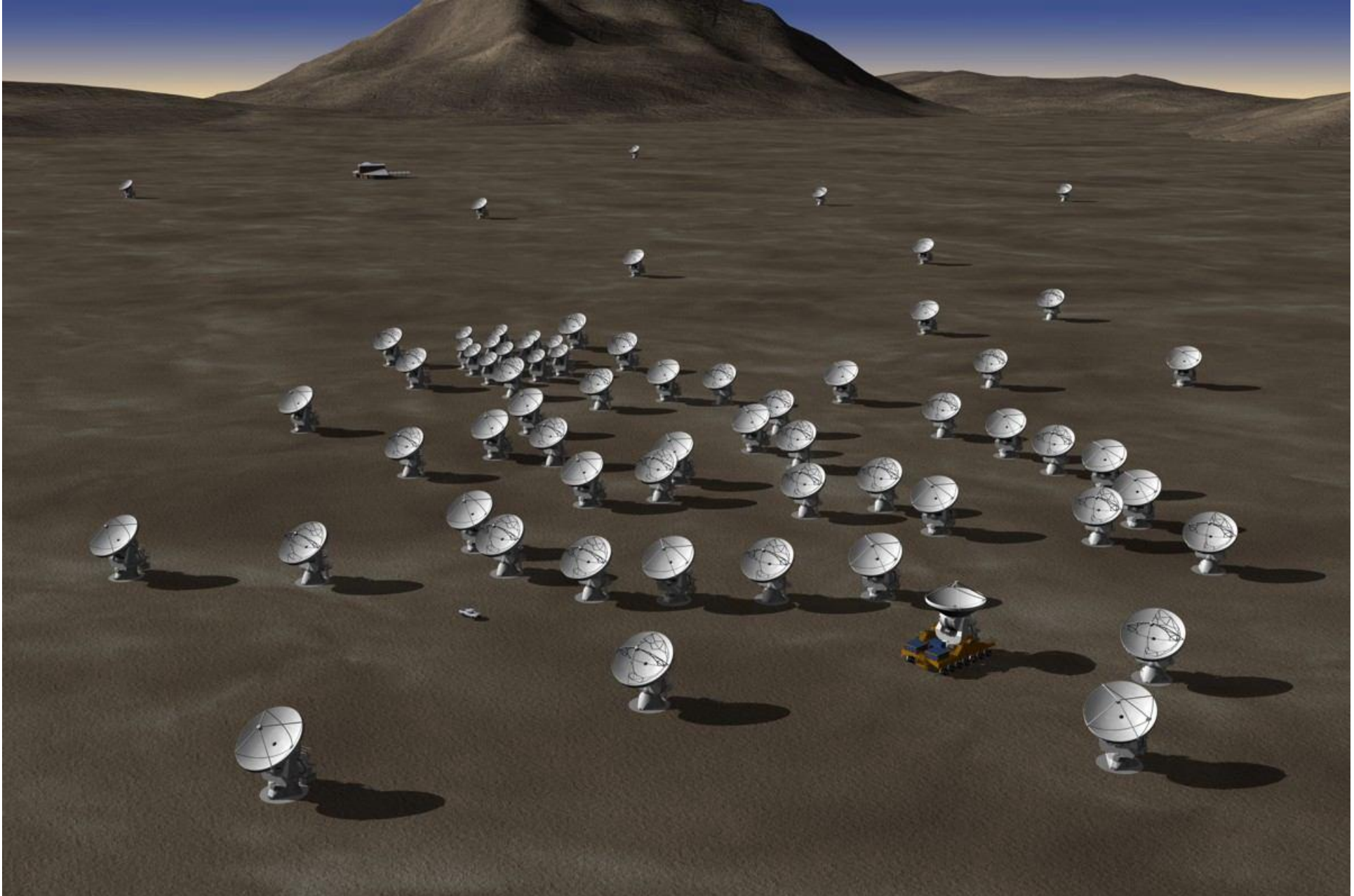
www.plane

www.planetastronomy.com



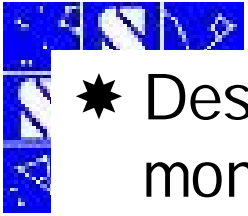
ALMA

- ★ ALMA vient d'être inauguré au Chili.
- ★ C'est le plus grand télescope radio du monde
- ★ Constitué à terme de 66 antennes : cinquante-quatre de 12 mètres et douze plus petites antennes paraboliques de 7 mètres
- ★ Équivalent à un télescope géant de16km!!
- ★ 50 antennes sont installées à ce jour
- ★ ALMA analyse les émissions provenant des régions les plus lointaines, les plus anciennes et les plus froides de l'Univers. Il permet de voir la composition des poussières et des gaz interstellaires, faite de molécules et d'acides aminés, qui sont la source de la matière organique et donc, de la vie.

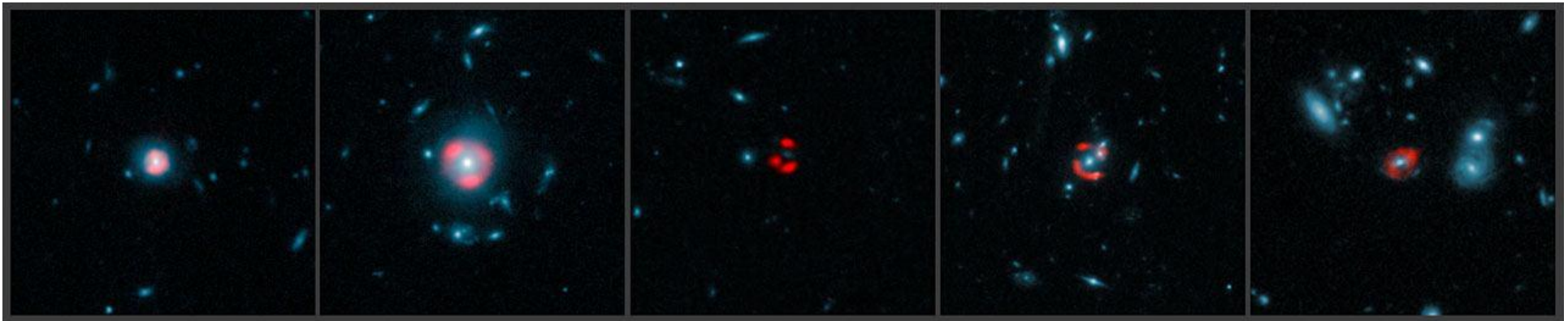




- ★ Capable d'observer l'Univers en capturant la lumière invisible à l'œil nu, ALMA nous délivrera des détails inédits sur la naissance des étoiles, les bébés galaxies de l'Univers jeune, et la formation des planètes autour de soleils distants.
- ★ Il découvrira également et mesurera la distribution de molécules – essentielles à la vie pour la plupart – qui se créent dans l'espace interstellaire.
- ★ Le coût total de la construction d'ALMA s'élève à environ 1,4 milliards de dollars US, dont la part de l'ESO constitue 37,5%.

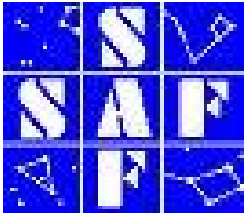


- ★ Des observations effectuées au moyen d'ALMA montrent que les sursauts les plus intenses de naissance d'étoiles dans l'Univers se sont produits bien plus tôt que ce que l'on pensait.
- ★ Un sondage record de galaxies distantes révèle la présence d'eau la plus lointaine jamais observée

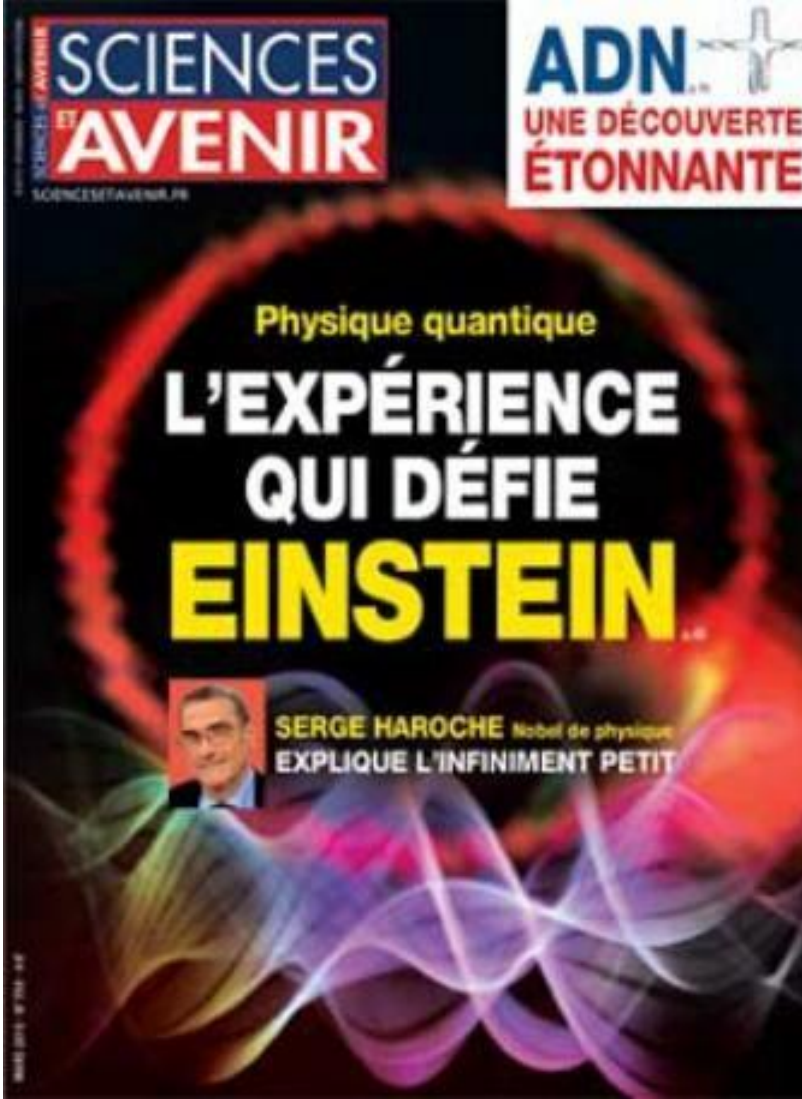
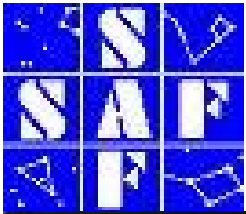


Ce montage combine des données d'ALMA avec des images du Télescope Spatial Hubble du consortium NASA/ESA de cinq galaxies distantes. Les images d'ALMA, en rouge, montrent les galaxies d'arrière-plan distantes, déformées par l'effet de lentille gravitationnelle produit par les galaxies d'avant-plan, de couleur bleue dans les archives d'Hubble. Les galaxies d'arrière-plan apparaissent sous la forme d'anneaux de lumière ou anneaux d'Einstein, qui encerclent les galaxies d'avant-plan.

Crédit: ALMA (ESO/NRAO/NAOJ), J. Vieira et al.



- ★ Film sur ALMA si on a le temps
- ★ <http://www.eso.org/public/france/videos/eso1312a/>



★ Einstein n'a pas toujours raison : L'expérience menée par les scientifiques suisses peut être perçue comme l'aboutissement d'une longue série de travaux qui sont venus défier l'interprétation du monde selon Albert Einstein. Dans les...

★ . « Notre but : manipuler les photons sans les détruire » À la base des expériences d'intrication et de téléportation comme celle menée par Nicolas Gisin au Groupe de physique appliquée de Genève (Suisse), il y a les étranges prédictions de la physique...article consacré aussi au Prix Nobel Serge Haroche.

★ . Dans le cadre de l'expérience qui défie Einstein : Deux cristaux unis pour la vie À quelques arrêts de tramway du célèbre jet d'eau de Genève (Suisse), l'un des bâtiments de la prestigieuse université de la ville, fondée au XVI e siècle par Calvin, abrite le Groupe de physique...et

★ . Les 5 clés pour comprendre cet exploit inédit. C'est ce qui explique que le photon choisi pour l'expérience suisse était taillé sur mesure pour l'élément néodyme contenu dans le cristal. En effet, on sait depuis le début du XXe siècle que...



Gilles Cohen-Tannoudji
Michel Spiro

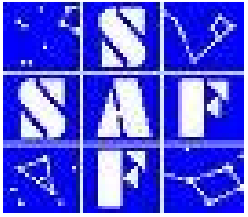
Le boson
et le
chapeau mexicain

UN NOUVEAU GRAND RÉCIT
DE L'UNIVERS

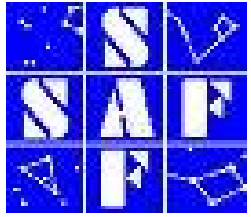
Postface de Michel Serres
de l'Académie française

Gallimard

★ **C'est avec plaisir que j'annonce la parution prochaine (le 19 avril) de notre livre écrit avec Michel Spiro, *Le boson et le chapeau mexicain - Un nouveau grand récit de l'univers* - dans la collection Folio Essais de Gallimard.**



- ★ 3-D animation of Melotte 15 in the Heart Nebula, IC 1805
- ★ Voir : <http://astroanarchy.zenfolio.com/>



PROCHAINES RÉUNIIONS

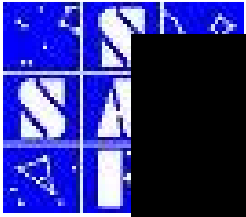


- ★ samedi 8 Juin : Alexandre Moatti
- ★ Merci de proposer des intervenants pour les séances non encore pourvues!

NOUS RECEVONS AUJOURD'HUI

- ★ Frédéric Bournaud
- ★ Du CEA IRFU
- ★ Grand spécialiste de la formation des étoiles et des galaxies





MERCI DE VOTRE ATTENTION

Cosmic Spheres of Time

