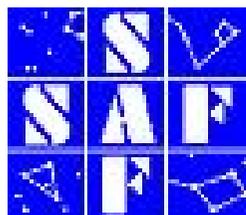


SAF-Commission de COSMOLOGIE

Réunion du 19 Janvier 2013





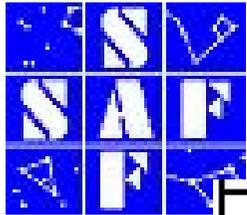
LE CALENDRIER

L'âge d'or des cartes marines - Quand l'Europe découvrait le monde Exposition	BnF Quai François Mitterrand 75013 Paris Grande Galerie	des cartes marines , « cartes portulans » Ce système permettait aux marins de s'orienter à voir absolument	du 23 Oct au 27 Janv 2013. mardi - samedi de 10h à 19h dimanche de 13h à 19h sauf lundi et jours fériés tarif plein : 7 € tarif réduit : 5 €
Georges Lemaitre et l'expansion de l'Univers	Maison de l'environnement 2 bis avenue de la République 91230 Montgeron	Bernard Lelard SAF Président de VEGA	Jeudi 24 Janvier 20H00 entrée libre rens : Tél. 01 69 40 40 44
Hubble notre indispensable télescope spatial	Parc aux Étoiles de Triel s/Seine	JP Martin Physicien SAF votre serviteur	Vendredi 25 Janv 20H30 participation 7/5€ <u>renseignements</u> ou 01 39 74 75 10
Le Soleil, notre étoile	Théâtre R Manuel Château de Plaisir (78370) rue de la Brétechelle	JP Martin Physicien SAF votre serviteur	Samedi 2 Février 20H30 entrée libre rens : 01 30 79 63 20



La découverte du boson de Higgs au CERN	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Bruno Mansoulié (ingénieur au Service de Physique des Particules du CEA)	Mardi 5 Février 19H30 entrée libre amphi H Mineur il faut réserver par Internet
Sur les cartes de Cassini	dans le cadre des séminaires d'histoire de l'Astro. Observatoire de Paris 77 Av D Rochereau Paris 14	Monique Pelletier Conservateur honoraire des bibliothèques	Mercredi 6 Février 14H00 salle de l'atelier (attention petite salle) entrée libre renseignements
Les derniers travaux de Lagrange : mécanique céleste et principe de moindre action	Bureau des Longitudes. Les conférences ont lieu à l'ENS 45 rue d'Ulm amphi Dussane	Alain Albouy IMCCE Obs de Paris	Mercredi 6 Févr 14H30 entrée libre renseignements .
Nouveaux regards sur la galaxie d'Andromède M31	Conférences mensuelles de la SAF FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière) cafétéria, parking facile	David Valls Gabaud Dir de recherches au CNRS Obser de Paris	Mercredi 13 Févr 20H30 entrée libre (200 places) 01 42 24 13 74 saf.secretariat@wanadoo.fr
Le principe anthropique NOUVEAU CYCLE DE CONFÉRENCES : Le ciel entre science et religions	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Suzy Collin Zahn Observatoire de Paris	Mardi 19 Février 19H30 entrée libre amphi H Mineur il faut réserver mail à : iesr@ephe.sorbonne.fr

7ème Star Party de l'Île de France, le thème cette année : l'Univers des particules	Parc aux Étoiles de Triel s/Seine/ Observatoire de Triel	Nat. Besson : le LHC JPM : particules et astronomie	Samedi 16 Mars toute la journée entrée libre tous les clubs sont les bienvenus conf l'après midi
---	---	---	---



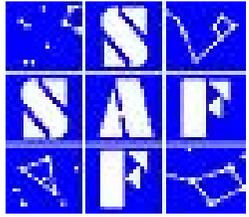
LE PROGRAMME 2012/2013



13·Février	David·Valls·Gabaud·↔ Directeur·de·recherches·au· CNRS·Observatoire·de· Paris↔	Nouveaux·regards·sur·la·galaxie· d'Andromède·M31↔	
13·Mars	Jean·Pierre·Luminet·↔ Obs·Paris·Meudon·(LUTH)↔	Astéroïdes°·:·Terre·en·danger°!↔	
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	Contact·en·cours↔	↔	↔

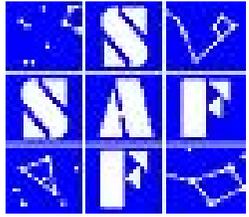
★ Programme des conférences SAF:

<http://www.planetastronomy.com/special/SAF/conf-mens.htm>



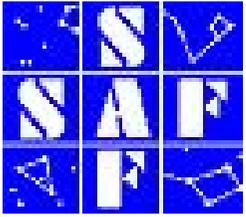
Autres dates à retenir

- ★ Les prochaines commissions de cosmologie:
- ★ samedi 23 mars
- samedi 25 mai JOURNÉES DES COMMISSIONS
- samedi 8 Juin
- samedi 29 juin

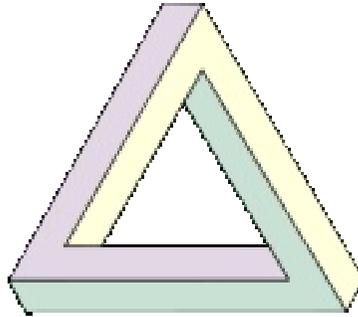


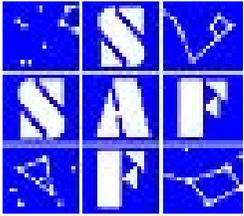
TROMBINOSCOPE

- ★ Plus de la moitié n'ont pas répondu
- ★ Dois-je abandonner?



★ ACTUALITÉS DE LA COMMISSION



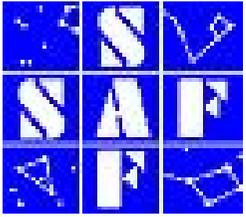


NOTRE DERNIÈRE RÉUNION



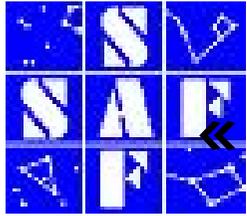
ÉLÉMENTS SUR LES THÉORIES DE JAUGE ET LES GROUPES DE SYMÉTRIE

- ★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/17nov/Jauge-cosmo-SAF.htm> et sur
- ★ <http://www-cosmosaf.iap.fr/>



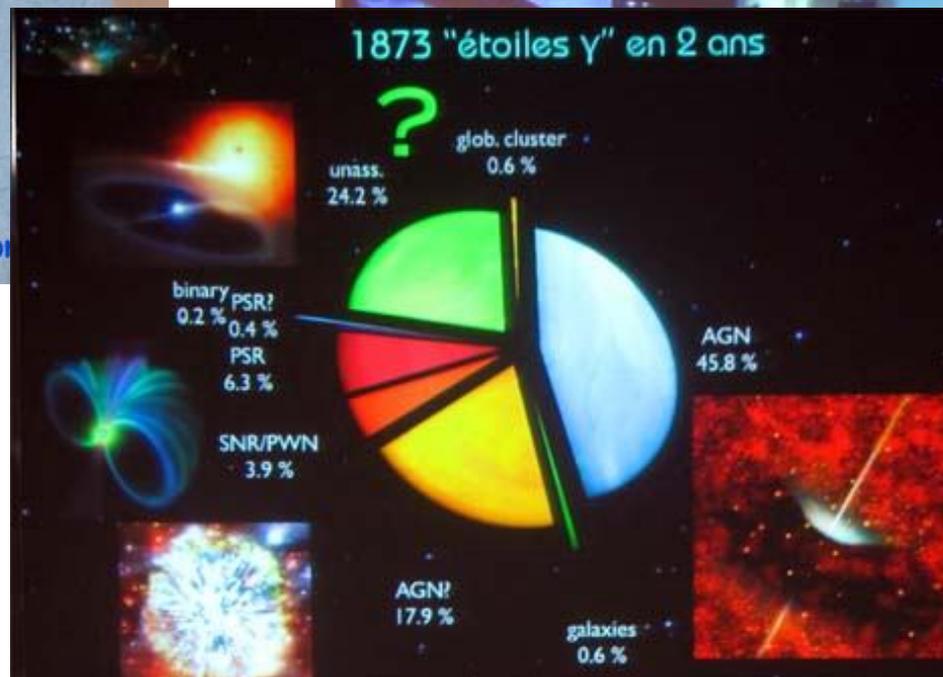
- ★ Les dernières conférences et news
- ★ Elles sont disponibles sur le site de la commission :
<http://www-cosmosaf.iap.fr/>

et sur www.planetastronomy.com
- ★ Les conférences mensuelles sont maintenant filmées en vidéo et disponibles sur Internet.

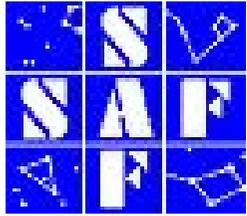


CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF FERMI , TURBULENCES DANS L'UNIVERS Par I Grenier CEA



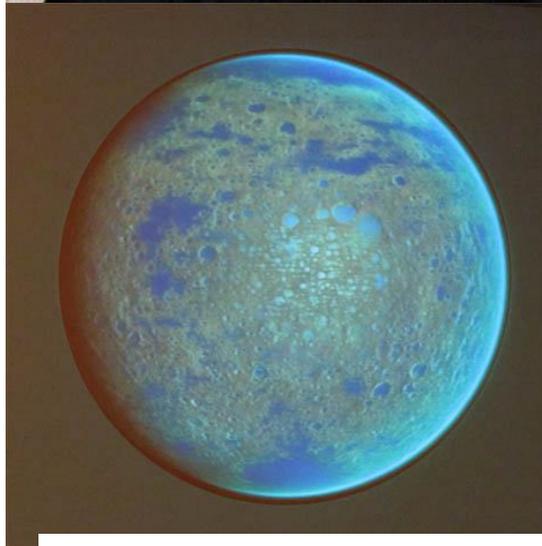
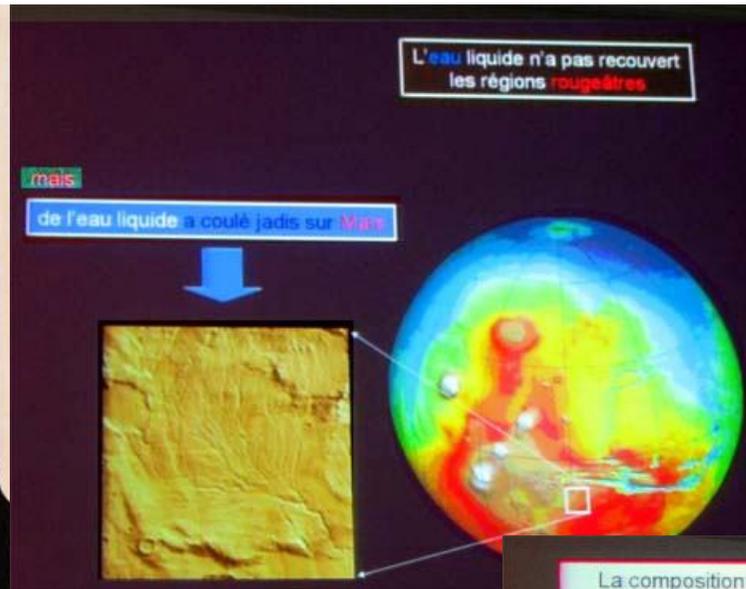
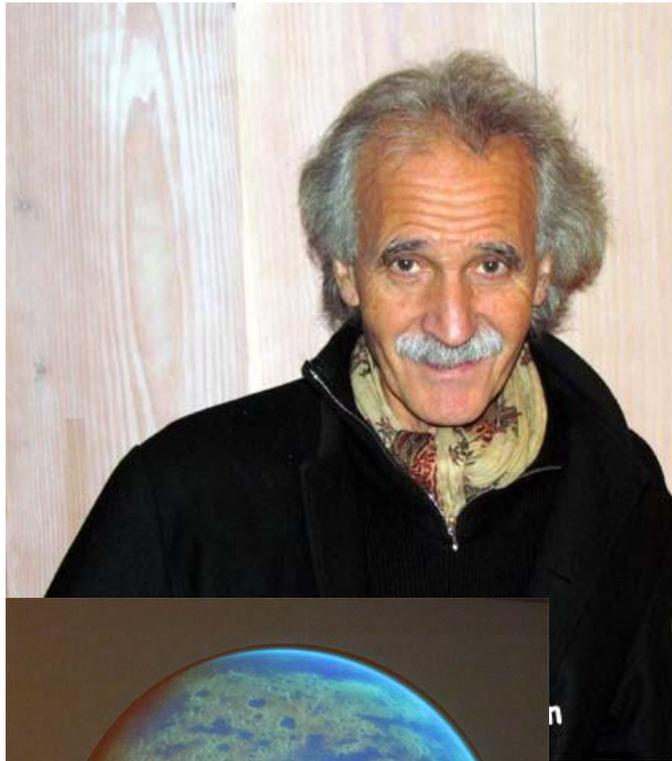


★ CR sur : <http://www.planetastronomie.com/special/2013-special/14nov/Grenier-SAF.htm>



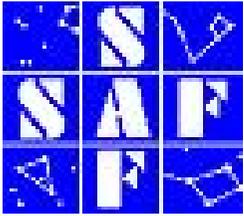
CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF « MARS L'EXPLORATION COMMENCE » par JP Bibring IAS





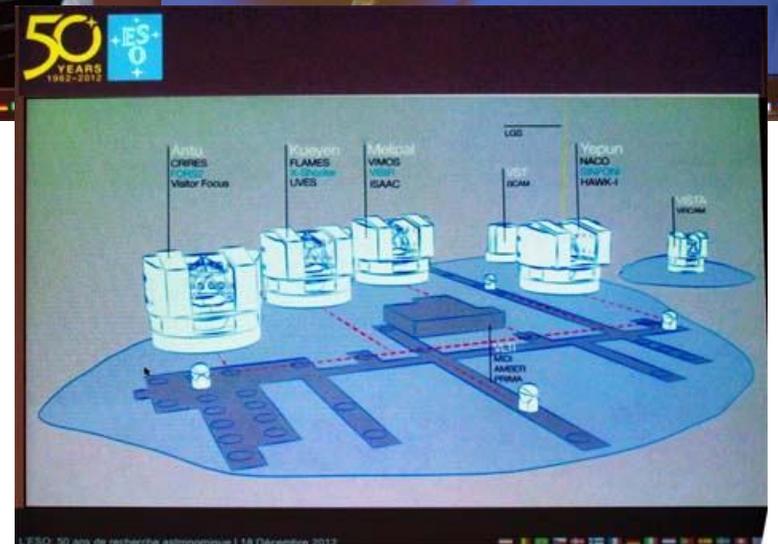
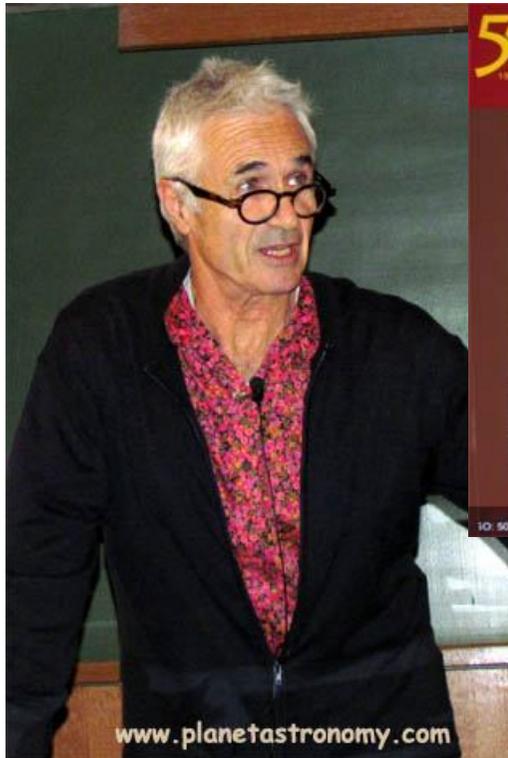
★ Extraordinaire présentation de JPB, qui est accessible au téléchargement en version complète, voir le CR :

<http://www.planetasrtronomy.com/special/2013-special/12dec/Bibring-SAF.htm>

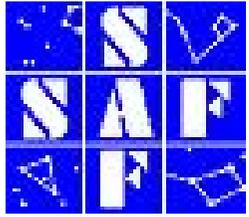


CONFÉRENCE I AP

Les 50 ans de l'ESO par D Kunth

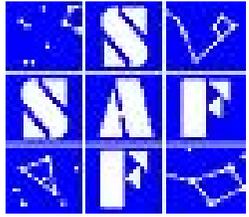


★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2013-special/18dec/ESO-I AP.htm>



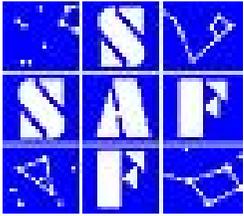
ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

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

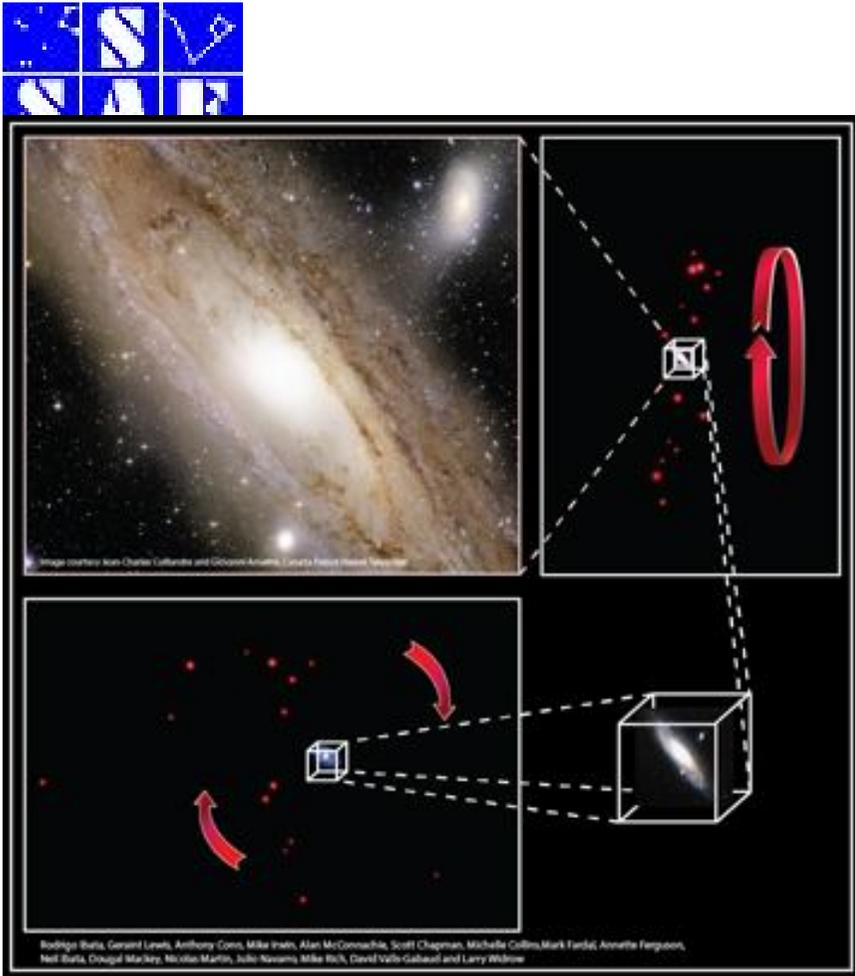


BRAVO LA JEUNESSE

- ★ Aux âmes bien nées, la vaillance n'attend pas le nombre des années ; cette tirade du Cid de Corneille, s'adapte parfaitement à Neil I bata, lycéen de 1^{ère} S de Strasbourg et (quand même) fils de l'astrophysicien Rodrigo I bata. En effet il co-signe avec d'autres astronomes un article paru dans Nature, sur la découverte d'un immense disque de galaxies naines autour de la galaxie d'Andromède.
- ★ Neil a 15 ans, et il a effectué un stage à l'Observatoire de Strasbourg, c'est pendant ce stage axé sur la programmation, qu'il découvre ces mouvements autour de M31 en étudiant les images du CFHT et du Keck.

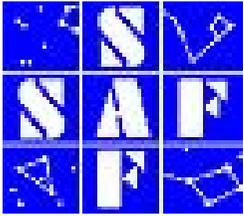


- ★ Neil a 15 ans, et il a effectué un stage à l'Observatoire de Strasbourg, c'est pendant ce stage axé sur la programmation, qu'il découvre ces mouvements autour de M31 en étudiant les images du CFHT et du Keck.

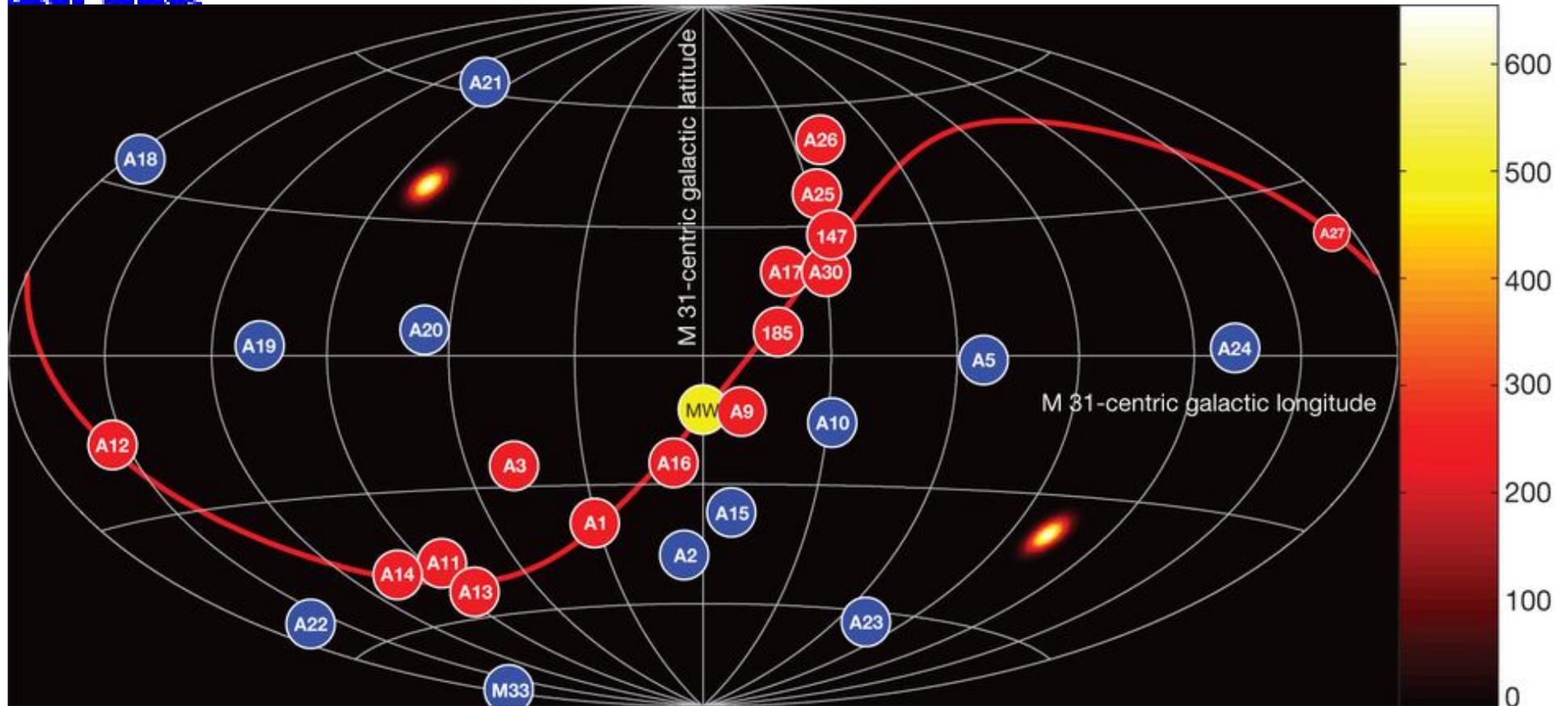
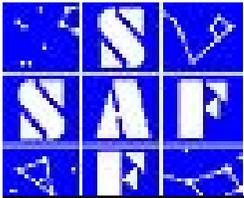


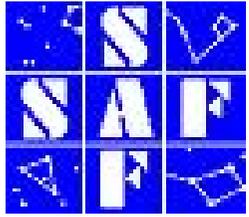
- ★ L'image en haut à gauche de la galaxie d'Andromède en lumière visible a été prise avec le télescope Canada-France-Hawaii. Elle montre également deux galaxies satellites (des galaxies beaucoup plus petites, qui peuvent contenir jusqu'à un milliard d'étoiles).
- ★ L'étude a permis la mesure des distances et vitesses radiales (selon la ligne de visée) de 27 galaxies naines : leurs positions tri-dimensionnelles sont indiquées par des boules rouges dans les autres parties de la figure. En haut à droite, on montre comment elles apparaissent vues de la Terre ; en bas à gauche, on représente leur structure vue de côté. Cet immense ensemble tourne dans le sens indiqué par les flèches.

★ © Rodrigo I bata



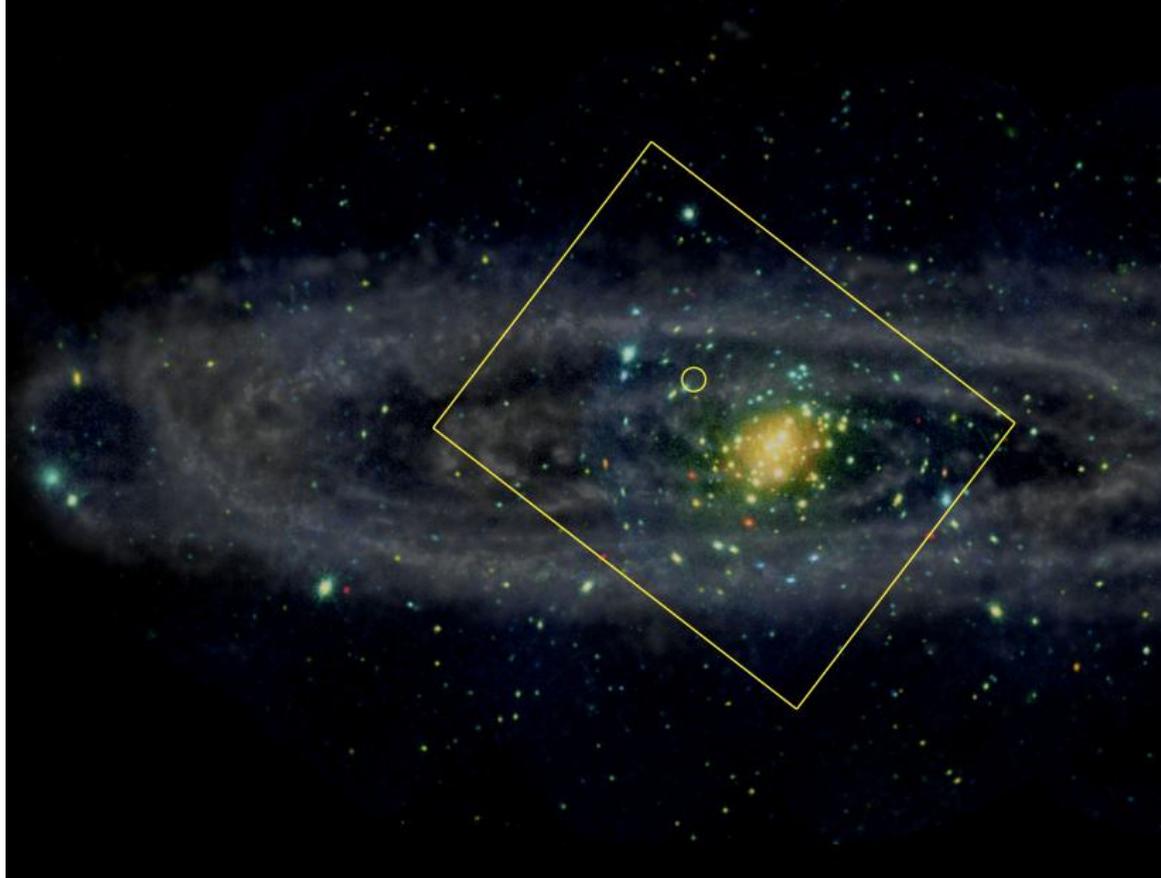
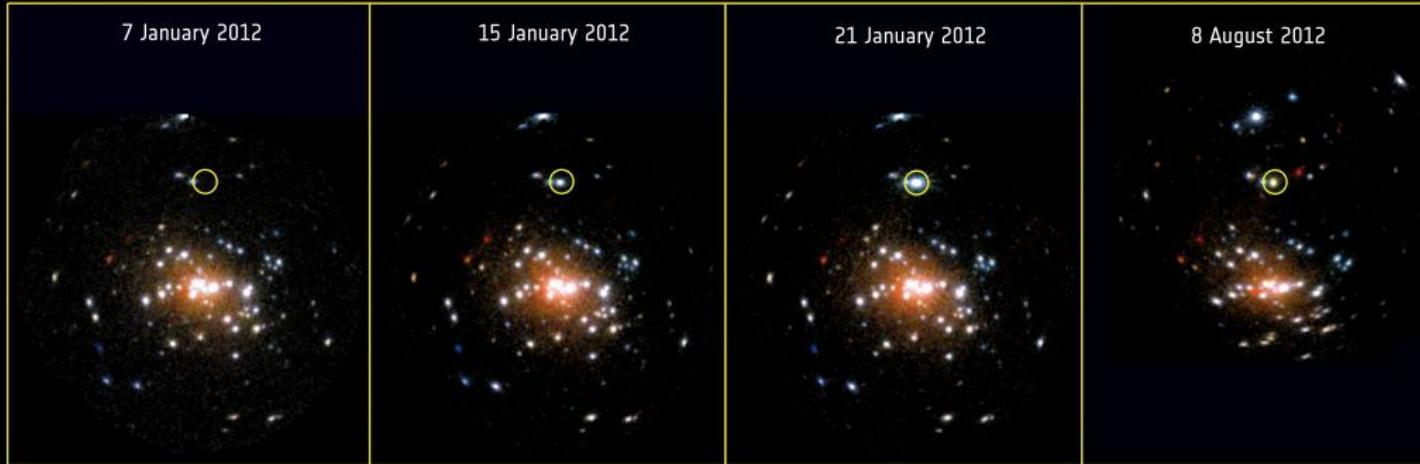
- ★ Ce relevé leur a permis de découvrir et de caractériser un très grand nombre de nouvelles galaxies naines autour d'Andromède.
- ★ Ils ont trouvé que, sur les 27 galaxies naines satellites de Andromède recensées ayant une distance jusqu'à 1,3 millions d'années-lumière de la galaxie géante, **la moitié d'entre elles se situent dans un plan épais de seulement 45000 années-lumière et partagent une structure de vitesse cohérente** : celles situées au Nord de M31 s'éloignent de nous et celles situées au Sud se rapprochent.
- ★ Et il y a mieux encore : notre propre galaxie (jumelle d'Andromède) se trouve dans le même plan que ces 13 galaxies satellites d'Andromède !
- ★ La découverte met à mal les différentes théories de formation de galaxies, car celles-ci prévoient que les galaxies grandissent par accumulation de matière noire venant de galaxies naines accrétés de directions aléatoires.



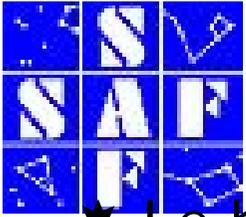


TOUJOURS M31

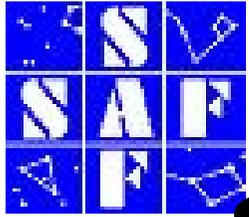
- ★ L'ESA vient de rendre publique une découverte faite par son télescope spatial en X ; XMM-Newton : une nouvelle source extra lumineuse (ULX en anglais : Ultra Luminous X-ray source) dans la galaxie d'Andromède M31.
- ★ XMM a déjà identifié de très nombreuses sources X dans M31, comme des novæ, des binaires X, et des super novæ.
- ★ Cette nouvelle source X appelée suivant la dénomination officielle XMMU J004243.6+412519 se trouve vers le centre de cette galaxie.



- ★ la coloration dépend de l'énergie des X : rouge, vert, bleu et blanc de plus en plus énergétique.
- ★ Ces données sont superposées à une image de M31 prise par Herschel en IR lointain (en gris).

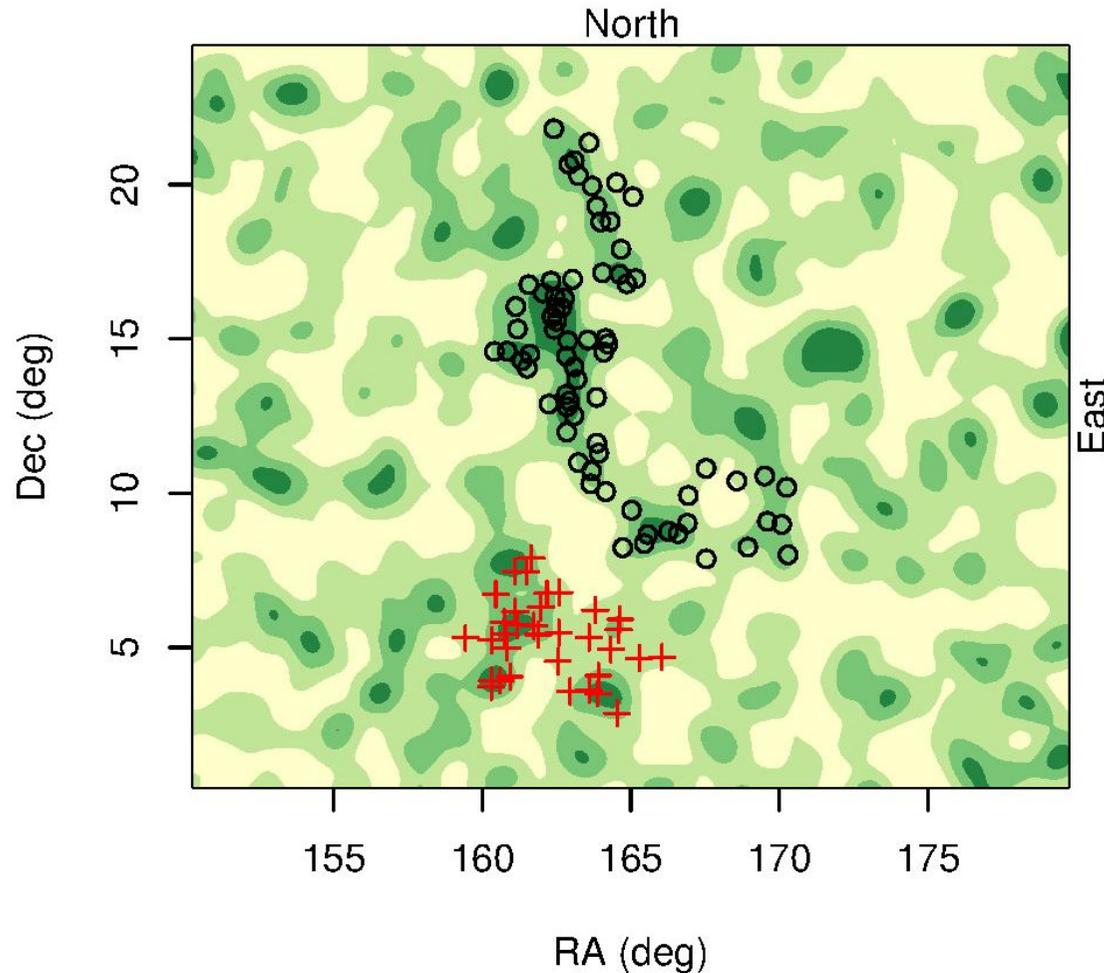
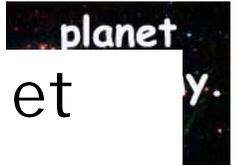
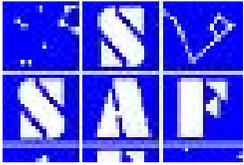


- ★ Le haut de l'image précédente nous montre (cercle) 4 extraits correspondant au rectangle jaune à différentes dates pendant 2012.
- ★ On observe un pic de luminosité vers le 21 Janvier 2012 (évalué à 10^{39} erg/s), ce qui a qualifié cette source de ULX.
- ★ C'est la deuxième ULX trouvée dans Andromède. Pour information dans notre propre galaxie, on n'en connaît que 4.
- ★ C'est un **système de binaires X constitué d'un trou noir stellaire qui accrète de la matière de son étoile compagnon, une étoile de faible masse.**
- ★ L'énorme quantité de rayons X émis semble indiquer que le taux d'accrétion est important et proche de la limite d'Eddington. (maximum de luminosité qu'une étoile ne peut dépasser).

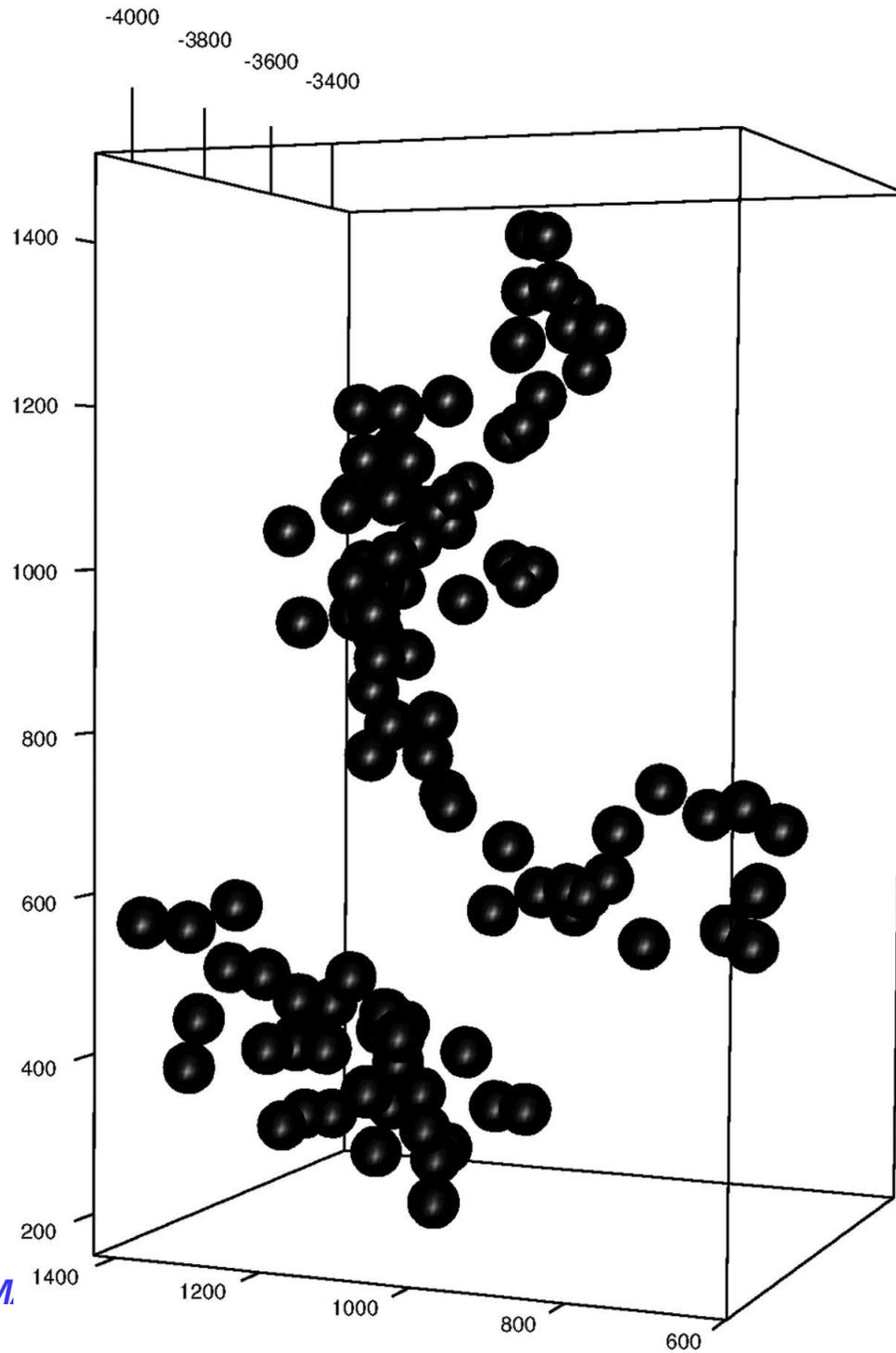
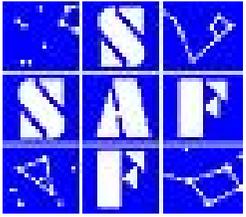


LA PLUS GRANDE STRUCTURE DE L'UNIVERS

- ★ Nos amis de la RAS sont heureux de nous faire part de cette nouvelle.
- ★ Le plus grand groupe de 73 Quasars (LQG) qui aurait une largeur de :
4 Milliards d'années lumière sur 1,6 Gal
- ★ Les quasars sont des AGN
- ★ Cela défie t il le modèle cosmologique actuel? (univers homogène à grande distance)



- ★ On voit les pics et les creux correspondant à plus ou moins de concentration de Quasars de ce groupe qui est bien visible grâce à ces cercles noirs.
- ★ Les croix rouges correspondent à un autre groupe de Quasars.
- ★ Cette carte couvre $29 \times 24^\circ$ du ciel
- ★ Crédit: R. G. Clowes / UCLan

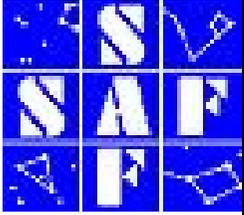




XDF : TOUJOURS PLUS ?



- ★ Après le **HDF** (Hubble Deep Field , champ profond) de 1995 ; et le **HUDF** (Hubble Ultra Deep Field ; champ ultra profond) de 2004 ; qui dit mieux ???
- ★ Et bien toujours Hubble, avec le **XDF** (eXtreme Deep Field ; champ extrêmement profond) que vient de publier le site du télescope spatial, c'est à ce jour la photo la plus profonde de l'Univers !
- ★ Cette photo, appelée XDF, a été composée à partir de 10 années de relevés de Hubble du même coin du ciel, au centre de la prise originale du HUDF. Elle correspond en tout, à près de **50 heures d'observation** (2 millions de sec, 2000 images) dans le visible et le proche IR. (grâce aux caméras : Advanced Camera for Surveys et Wide Field Camera 3)
- ★ Elle ne correspond au point de vue champ, qu'à une toute petite fraction du diamètre angulaire de la Lune, pour information



Size of Hubble eXtreme Deep Field on the Sky





eXtreme Deep Field (XDF) ■ *Hubble Space Telescope*

net
nomy.
im

38135539
 $z=8.7$

37796000
 $z=8.5$

33436598
 $z=8.6$

SN Primo
 $z=1.55$

39546284
 $z=10.3$

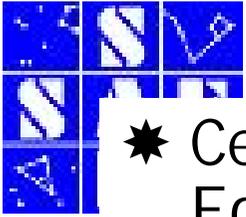
ACS/WFC F435W F606W
ACS/WFC F775W F814W F850LP
WFC3/IR F105W F125W F160W

60''



©

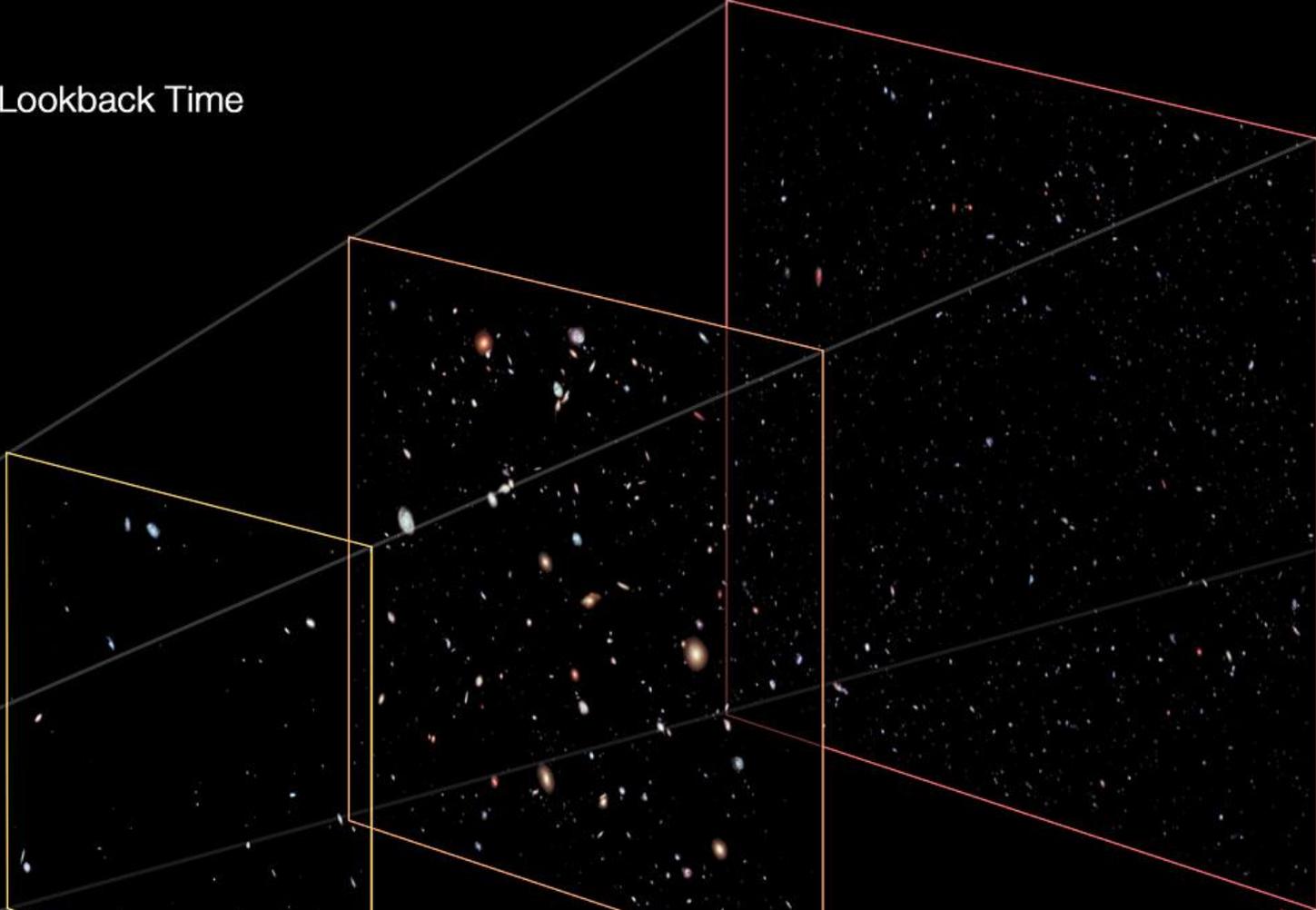
30



- ★ Cette portion est située dans la constellation du Fourneau (Fornax) de l'hémisphère Sud.
- ★ Cette nouvelle photo en couleur, met en lumière des galaxies encore plus ténues que dans la HUDF, permettant ainsi l'étude de galaxies primordiales datant du début de l'Univers.
- ★ Cette vue XDF, contient près de **5500 galaxies**, les moins brillantes correspondant à un dix milliardième de ce que peut voir l'œil humain ! (magnitude 31 !)
- ★ Sur la vue suivante : les différentes couches de galaxies correspondant à différentes époques.
- ★ Les plus lointaines sont les plus rouges (redshift important), elles sont de structure galactique beaucoup moins discernables (pas de spirales par exemple).
- ★ Les objets les plus distants ont **13,2 milliards d'années**, ils sont représentés et identifiés sur la photo précédente.



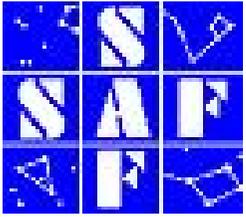
Lookback Time

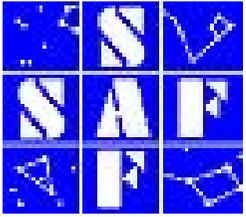


Less than
5 billion years

5 billion to
9 billion years

More than
9 billion years

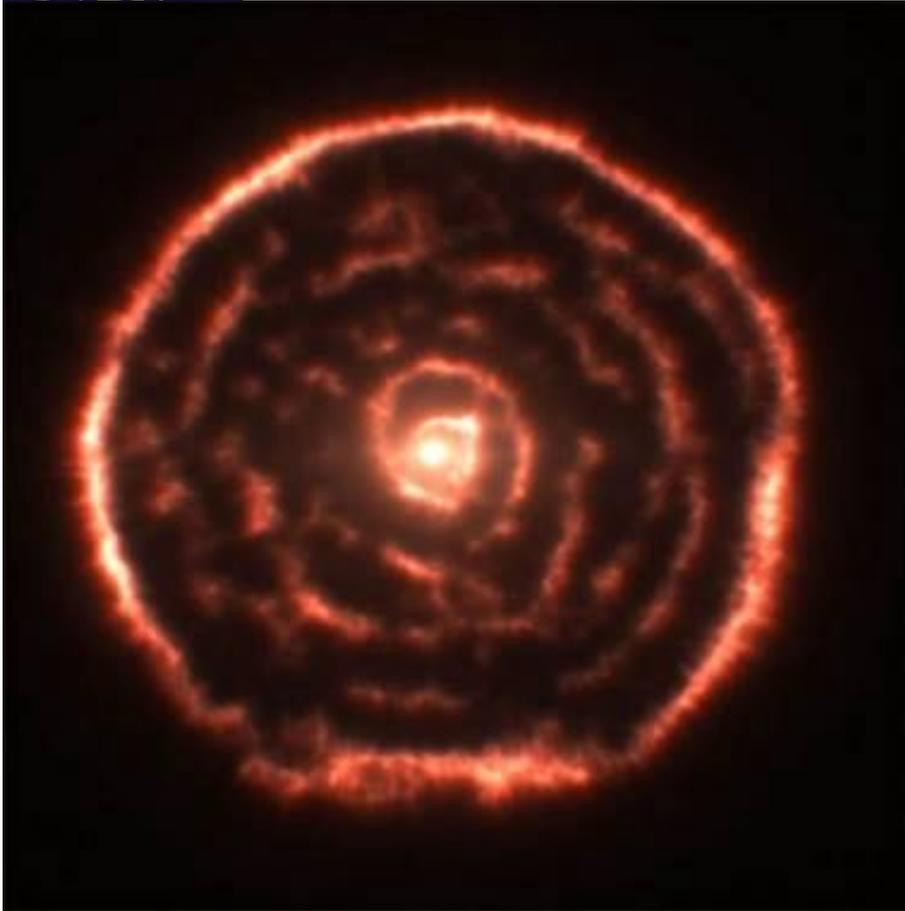
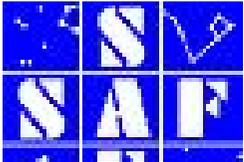




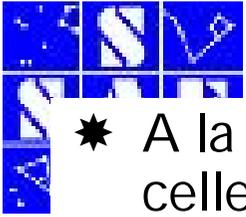
ALMA



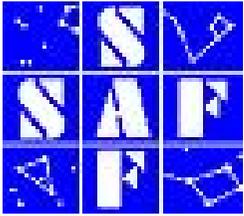
- ★ Une équipe d'astronomes utilisant le grand réseau d'antennes millimétriques/submillimétriques ALMA (**Atacama Large Millimeter/submillimeter Array**) a découvert une structure spirale totalement inattendue dans la matière qui entoure la vieille étoile R Sculptoris.
- ★ C'est la première fois qu'une telle structure, avec une enveloppe sphérique extérieure, a été découverte autour d'une étoile de type géante rouge.
- ★ C'est également la première fois que des astronomes peuvent obtenir une information complète en 3 dimensions sur une telle spirale. Cette forme étrange est probablement créée par une étoile compagne dissimulée en orbite autour de la géante rouge.

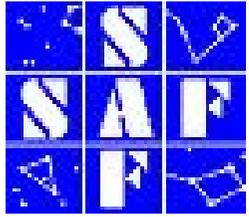


- ★ Cela signifie qu'il y a probablement une étoile compagnon invisible en orbite autour de l'étoile .
- ★ Les astronomes ont également été surpris de constater que bien plus de matière que ce que l'on supposait a été éjectée par la géante rouge.
- ★ « Nous avons déjà vu des enveloppes autour de ce type d'étoile, mais c'est la toute première fois que nous voyons une spirale de matière qui s'échappe d'une étoile, en même temps qu'une enveloppe qui l'entoure»



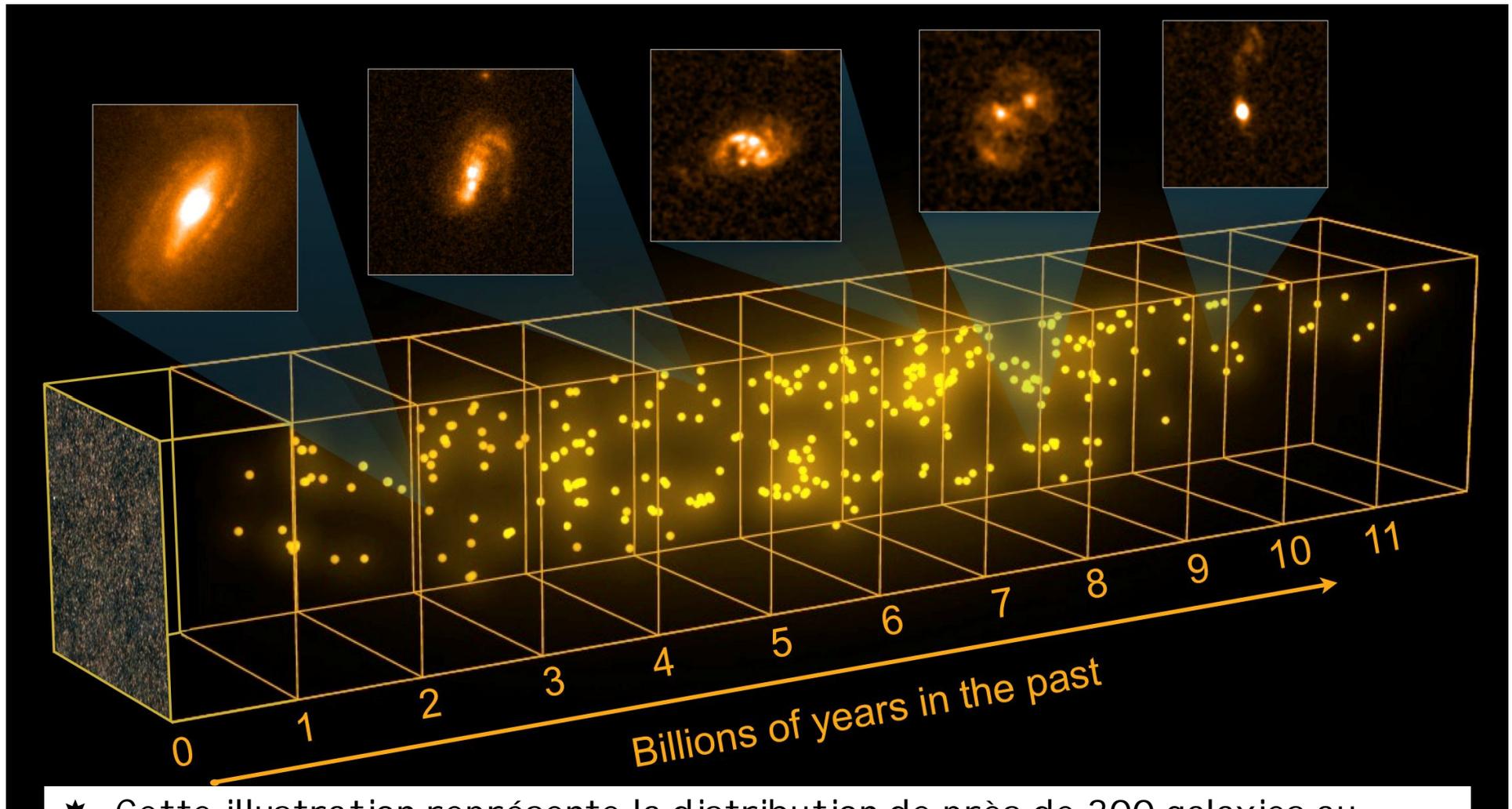
- ★ A la fin de leur vie, les étoiles ayant une masse jusqu'à huit fois celle du Soleil deviennent des **géantes rouges** et perdent une grande quantité de leur masse dans **un vent stellaire dense**. Au cours de la phase de géante rouge, les étoiles subissent également des **explosions thermiques** périodiques.
- ★ Ce sont des phases de courte durée pendant lesquelles l'hélium brûle de manière explosive dans l'enveloppe autour du cœur stellaire. Une brutale élévation de température conduit alors à une éjection de matière à la surface de l'étoile en proportion beaucoup plus grande, aboutissant à la formation d'une grande enveloppe de poussière et de gaz autour de l'étoile.
- ★ Après l'explosion, la vitesse à laquelle l'étoile perd de la masse retombe à son rythme normal.
- ★ Les explosions thermiques se déroulent approximativement tous les 10 000 ou 50 000 ans et ne durent que quelques centaines d'années. Les nouvelles observations de R Sculptoris montrent qu'elle a dû subir une période d'explosions thermiques il y a environ 1800 ans qui a duré environ 200 ans.
- ★ **L'étoile compagne a modelé le vent provenant de R Sculptoris en forme de structure spirale.**



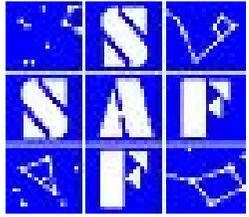


HERSCHEL : L'UNIVERS INVISIBLE À NOTRE PORTÉE

- ★ En combinant les observations du télescope spatial Herschel et du Keck à Hawaï; les astronomes ont mis au jour de nouvelles galaxies à flambées d'étoiles (starburst galaxies en anglais) qui étaient jusque-là inconnues. Celles-ci ont révélé un taux extrêmement important de formation d'étoiles (SFR : star formation rate).
- ★ Les galaxies à flambées d'étoiles donnent naissance à des centaines d'étoiles de type solaire tous les ans, par comparaison, notre propre Galaxie ne produit qu'une étoile solaire par an!
- ★ Ces galaxies génèrent tellement de lumière qu'elles devraient dépasser la nôtre en luminosité, mais ce n'est pas le cas, car une énorme quantité de gaz et de poussières est produite qui obscurcit la vue dans le domaine visible.

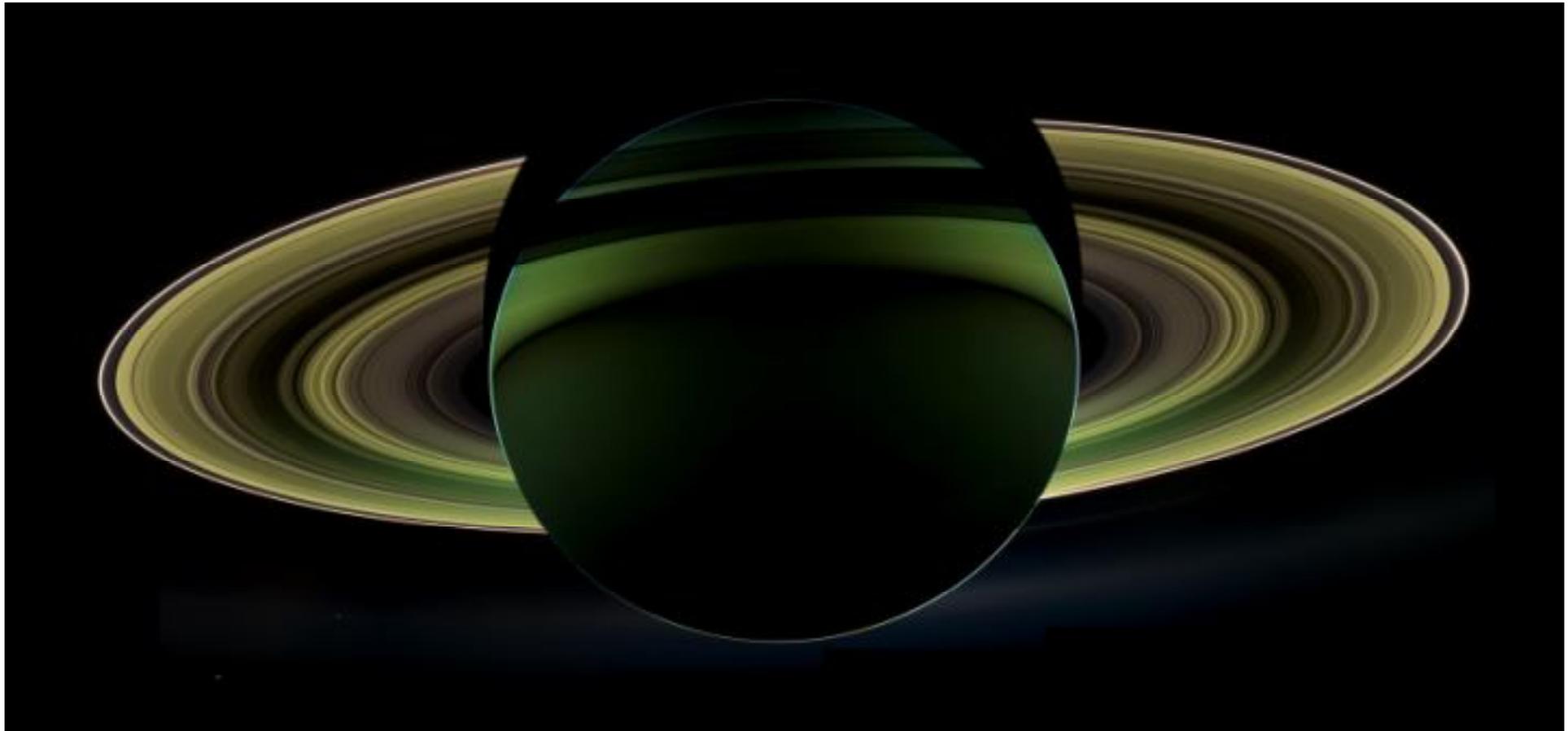


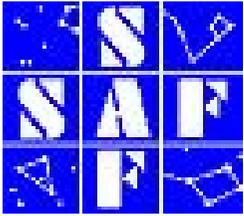
- ★ Cette illustration représente la distribution de près de 300 galaxies au cours de l'histoire de l'Univers. Elle est basée sur les observations d'Herschel, les redshifts étant mesurés par le Keck. La lumière de ces galaxies a été émise au cours des 10 derniers milliards d'années, certaines même au delà de ces 10 milliards d'années, lorsque l'Univers était très jeune. Pour information 5 galaxies repères (prises par Hubble) sont représentées dans la partie supérieure de l'image.



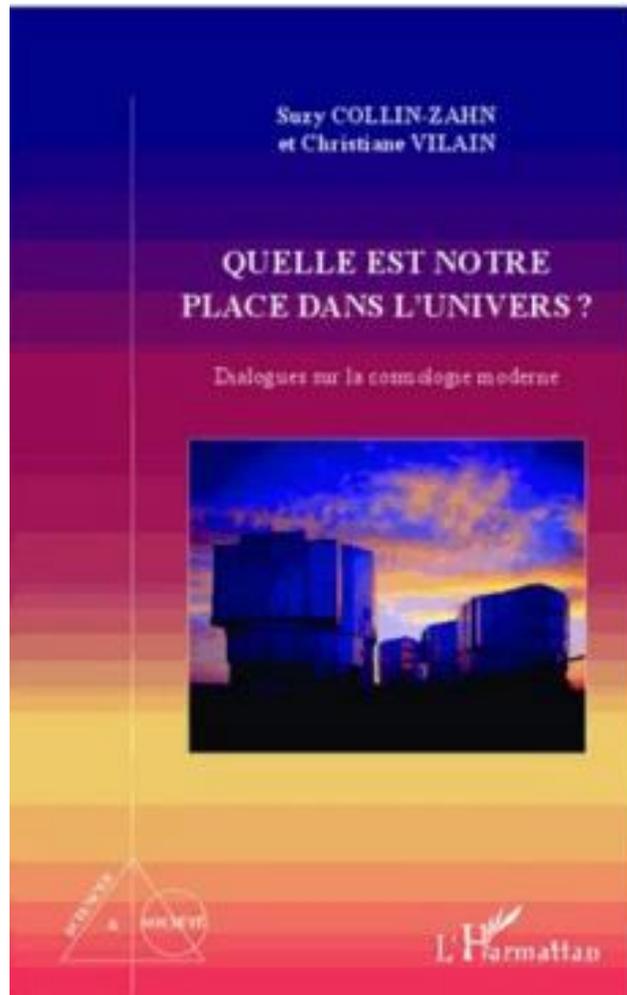
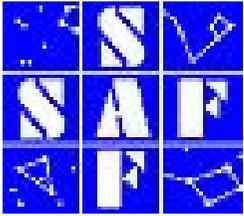
POUR TERMINER

- ★ Cassini nous a donné à voir un aspect peu habituel de Saturne lorsque la planète a été éclairée en contre jour par le Soleil et que donc la sonde était dans l'ombre, de telle façon que ses caméras étaient tournées vers Saturne et ses anneaux.
- ★ Le Soleil est masqué par Saturne qui bloque ainsi la lumière directe.

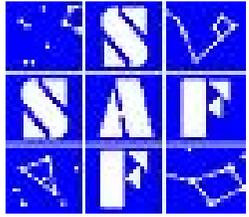




- ★ 3-D animation of Melotte 15 in the Heart Nebula, IC 1805
- ★ Voir : <http://astroanarchy.zenfolio.com/>



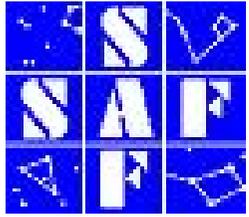
- ★ Par S Collin-Zahn et C Vilain
- ★ Cet ouvrage est sous titré : Dialogue sur la cosmologie moderne.
- ★ La période actuelle voit surgir de nombreuses spéculations et interrogations sur la nature de l'univers dans son ensemble et les raisons de notre présence sur une planète perdue dans cette immensité.
- ★ Des notions nouvelles sont apparues : inflation cosmique, matière noire et énergie noire, cordes et boucles, principe anthropique?
- ★ Comment s'est constituée la cosmologie moderne ?



PROCHAINES RÉUNIIONS



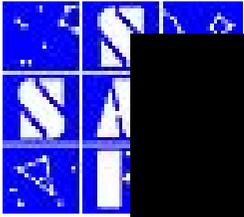
- ★ samedi 23 Mars :
- ★ Merci de proposer des intervenants pour les séances non encore pourvues!



NOUS RECEVONS AUJOURD'HUI



- ★ Yannick Mellier et le projet EUCLID
- ★ J'espère que vous l'avez tous vu il ya 15 jours sur Arte dans l'émission « le mystère de la matière noire »
- ★ Y Mellier astrophysicien IAP et LERMA
- ★ Spécialiste du cisaillement gravitationnel : voir sa participation à la commission en 2005 : <http://www.planetastronomy.com/special/2005-special/saf-mellier-gravit-nov2005.htm>
- ★ Il est PI de Euclid, projet ESA pour cartographier l'Univers et lever le voile sur l'énergie noire et la matière noire.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Cosmic Spheres of Time

