

SNR 0509-67.5
HST ACS/WFC3
CXO ACIS

SAF-Commission de COSMOLOGIE Réunion du 5 Mai 2012

ny.



HST WFC3 F438W B
HST WFC3 F555W V
HST WFC3 F814W I
HST ACS F658N H α
CXO ACIS 1.5-7 keV
CXO ACIS 0.2-1.5 keV

20 light-years
6.1 parsecs 25".3



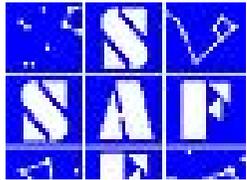


LE CALENDRIER

L'Astrologie est-elle une imposture? 	X	Conférences mensuelles de la SAF FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière) cafétéria, parking facile	Daniel Kunth astrophysicien IAP	Mercredi 9 Mai 20H30 entrée libre (200 places) 01 42 24 13 74 saf.secretariat@wanadoo.fr
Hommage à JD Cassini: <u>l'astronome du Roi et le satellite.</u> 	X	Exposition à l'Observat. de Paris 61 Av de l'Observatoire Paris 14 01 40 51 22 94	Exposition	du 9 Mai au 21 Dec 2012 visite sur réservation : le mardi et le vendredi pour les groupes; un Mercredi/mois pour les individuels visite.paris@obspm.fr
Journées des commissions de la SAF	X	Observatoire de Paris Meudon amphi 17	Tous les présidents de commissions	Samedi 12 Mai à partir de 9H, il faut s'inscrire auprès du secrétariat.: saf.secretariat@wanadoo.fr
Astéroïdes et comètes, témoins de nos origines.	X	Théâtre Robert Manuel Château de Plaisir (Yvelines) rue de la Brétechelle	Jean Pierre Martin Physicien, secrétaire de VEGA	Samedi 12 Mai 20H30 entrée libre renseignements
Einstein a-t-il toujours raison?	X	Uranoscope de l'Ile de France 7 Av Carnot 77220 Gretz-Armainvilliers	Ch LePoncin-Lafitte Obs de Paris IMCCE	Samedi 12 Mai 21H00 renseignements ou 01 64 42 00 02
Les ondes gravitationnelles	X	Amphi Émeraude ENSET 46 rue Barrault 75013 Paris	Pierre Binetruy Dir du labo APC	Lundi 14 Mai 19H30 libre ou 5€ renseignements ou 01 45 65 01 80



Commission des cadrans solaires de la SAF	X	Exceptionnellement au Château d'Abbadia (Hendaye)	tous les membres	19 et 20 Mai renseignements et inscriptions.
Les multiples conditions pour l'habitabilité des planètes 	X	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	André Maeder Prof émérite à l'Obs de Genève	Mardi 5 Juin 19H30 entrée libre amph H Mineur il faut réserver à part 3 mai par Internet mais maintenant diffusé en direct sur Internet
Dans le cadre des conférences du BdL : Micrométéorites et continuum comètes-astéroïdes.	X	Fondation Del Duca , 10 rue A de Vigny Paris 8ème	Matthieu Gounelle MNHN	Mercredi 6 Juin 14H30 rens: BdL quai Conti : 01 43 26 59 02 entrée libre
dans le cadre des séminaires d'histoire de l'astro : Bouguer : de la méthode d'observer exactement sur mer la hauteur des astres	X	IAP 77 Av Denfert Rochereau 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Arnaud Mayrargue équipe REHSEIS SPHERE Univ Paris Diderot	Mercredi 13 Juin 14H00 salle de l'Atelier, entrée libre mais petite salle. renseignements.
Soirée spéciale centenaire de la mort de Henri Poincaré : Un historien et un mathématicien honorent sa mémoire, précurseur de la relativité 	X	Conférences mensuelles de la SAF FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière) cafétéria, parking facile	L Rollet et P Nabonnand de l'Univ de Lorraine et Archives Henri Poincaré	Mercredi 13 juin 20H30 entrée libre (200 places) 01 42 24 13 74 saf.secretariat@wanadoo.fr



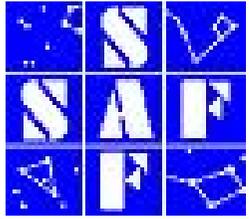
CONFÉRENCES MENSUELLES DE LA SAF



9 Mai	Daniel Kunth IAP	L'astrologie est-elle une imposture?	
13 Juin	L Nollet et P Nabonnand de l'Univ de Lorraine et du Labo. d'histoire des sciences et de philosophie - Archives Henri Poincaré	SOIRÉE SPÉCIALE CENTENAIRE DE LA MORT D'HENRI POINCARÉ	Un historien et un mathématicien honorent la mémoire d'Henri Poincaré, précurseur de la relativité

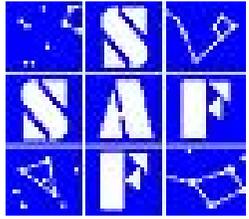
REPRISE : 12 Sept 2012 avec Roger Maurice Bonnet, les autres dates : 10 Octobre, 14 Novembre, et 12 Décembre et en 2013 : 9 Janvier ; 13 Février ; 13 Mars ; 10 Avril ; 15 Mai ; 12 Juin avec de nombreuses surprises!

- ★ Quelques intervenants pour la prochaine saison :
- ★ RM Bonnet ; David Valls-Gabaud ; Jean Pierre Bibring ; Isabelle Grenier ; Jean Pierre Lebreton ; Jean Michel Alimi ; Etienne Klein ; Jean Pierre Luminet ; Matthieu Gounelle ; et une surprise...
- ★ Programme des conférences SAF:
<http://www.planetastronomy.com/special/SAF/conf-mens.htm>

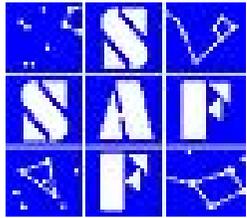


Autres dates à retenir

- ★ Les prochaines commissions de cosmologie:
- ★ Journée des commissions : samedi 12 Mai
- ★ 23 Juin : Dimensions supplémentaires d'espace-temps et cosmologie par Cédric Deffayet IAP et APC
- ★ samedi 22 Septembre : "La gravitation quantique et la cosmologie": Par Karim Noui,
samedi 17 novembre Y Mellier
samedi 19 janvier 2013
samedi 23 mars
samedi 25 mai
samedi 29 juin



- ★ les panneaux de la commission proposés par la SAF (différents de ce que nous avons proposé)
- ★ J'ai fait des remarques, en avez vous?



Y-a-t-il d'autres univers ?



Le Big-Bang est-il le début de tout, ou bien l'Univers fait-il partie d'un ensemble plus vaste ?

Maintenant que les chercheurs trouvent des exo-planètes quasi-quotidiennement, et tentent de déceler si la vie s'y est développée, d'autre sont déjà en quête de nouveaux horizons et pose la question de l'existence d'autres univers.

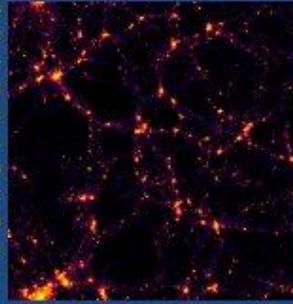


Photo tirée de la simulation Millennium.

Mais qu'est-ce qu'un univers ?

La cosmologie est la branche de ... l'astrophysique qui étudie l'Univers en tant que système physique.

Vu aujourd'hui à grande échelle ... l'Univers présente une structure en éponge.

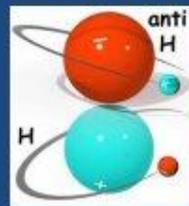
Désireux d'en savoir un peu plus ?

La commission de cosmologie de la SAF c'est donné pour but de diffuser les informations concernant la cosmologie et l'astrophysique auprès de ses membres.

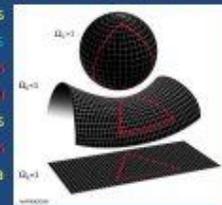
La commission de cosmologie de la SAF a été fondée en 2001 par notre collègue et ami, le regretté **Claude Picard**. Elle compte à ce jour plus de 180 membres.

À cet effet elle organise tous les deux mois une réunion plénière au siège de la SAF consacrée à un sujet bien particulier et traité par un invité spécialiste de ce sujet.

Venez découvrir les sujets traités tels que :



L'antimatière (au début, il y eut autant de matière que d'antimatière, mais où est-elle ?), la **théorie de l'inflation**, les **sursauts gamma**, les **lentilles gravitationnelles**, la **fin des âges sombres**, la **gravitation quantique**, l'**origine des éléments légers**, la **matière noire**, les **super novæ**, les **ondes gravitationnelles**, les **trous noirs**, les **poussières du cosmos**, l'**asymétrie matière antimatière**, la **physique des étoiles**, l'**univers de Fermi/Glast**, les **principes cosmologiques**, l'**avenir de l'Univers** (dépend de sa géométrie : fermée, ouverte ou plane), ...



Comptes rendus disponibles sur le site : <http://www.planetastronomy.com>

Consultez le site de la commission : <http://www-cosmosaf.iap.fr>



Y-a-t-il d'autres univers ?



Le Big-Bang est-il le début de tout,
ou bien l' Univers fait-il partie d'un ensemble plus vaste ?

Maintenant que les chercheurs trouvent des exo-planètes quasi-quotidiennement, et tentent de déceler si la vie s'y est développée, d'autre sont déjà en quête de nouveaux horizons et pose la question de l'existence d'autres univers.

Mais qu'est-ce qu'un univers ?

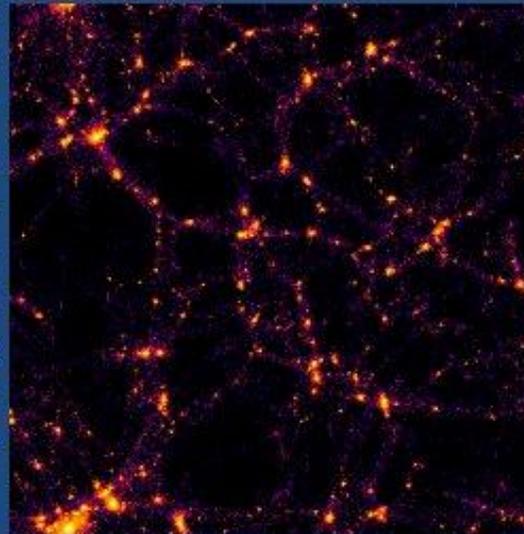


Photo tirée de la simulation Millenium

La cosmologie est la branche de ... l'astrophysique qui étudie l'Univers en tant que système physique.

Vu aujourd'hui à grande échelle ... l'Univers présente une structure en éponge.

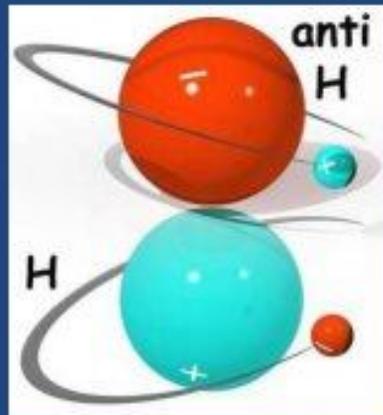
Désireux d'en savoir un peu plus ?

La commission de cosmologie de la SAF c'est donné pour but de diffuser les informations concernant la cosmologie et l'astrophysique auprès de ses membres.

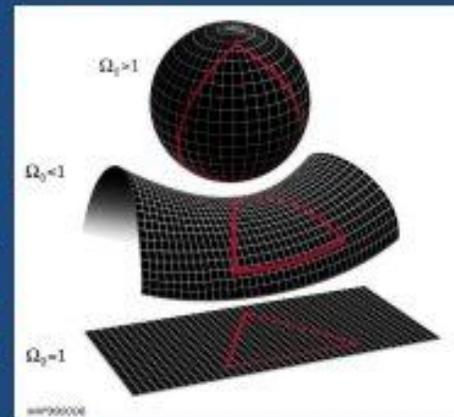
La commission de cosmologie de la SAF a été fondée en 2001 par notre collègue et ami, le regretté **Claude Picard**. Elle compte à ce jour plus de 180 membres.

À cet effet elle organise tous les deux mois une réunion plénière au siège de la SAF consacrée à un sujet bien particulier et traité par un invité spécialiste de ce sujet.

Venez découvrir les sujets traités tels que :

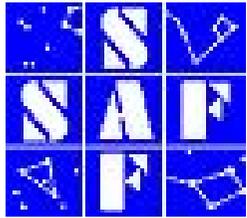


L'antimatière (au début, il y eut autant de matière que d'antimatière, mais où est-elle ?), la théorie de l'inflation, les sursauts gamma, les lentilles gravitationnelles, la fin des âges sombres, la gravitation quantique, l'origine des éléments légers, la matière noire, les super novæ, les ondes gravitationnelles, les trous noirs, les poussières du cosmos, l'asymétrie matière antimatière, la physique des étoiles, l'univers de Fermi/Glast, les principes cosmologiques, l'avenir de l'Univers (dépend de sa géométrie : fermée, ouverte ou plane), ...



Comptes rendus disponibles sur le site : <http://www.planetastronomy.com>

Consultez le site de la commission : <http://www-cosmosaf.iap.fr>

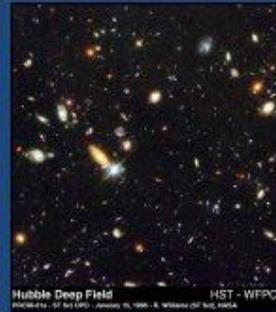


La vie est-elle apparue ailleurs ?



Pluralité des mondes habités ? Ou en sommes nous ?

130 ans après la parution du livre de Camille Flammarion "La pluralité des mondes habités", la découverte quasi mensuelle d'exoplanète réactualise la recherche de vie extraterrestre. Mais qu'est-ce qu'un monde habité ? Qu'est-ce que la vie ? Son apparition est-elle dû au hasard ?



Hubble Deep Field
HST - WFPC2
View of the Hubble Deep Field (© NASA/ESA)

En cosmologie, qui est la branche de l'astrophysique qui étudie l'Univers en tant que système physique, la vie dans l'Univers est abordée du point de vue du principe anthropique fort, ou bien du principe anthropique faible. Désireux d'en savoir un peu plus ?

La commission de cosmologie de la SAF participe activement à l'organisation de conférences publiques pour nos membres et pour le public en général. Elles ont lieu généralement le deuxième mercredi du mois à 20H30 au FIAP 30 rue Cabanis Paris 14, 200 places. Ces conférences d'un bon niveau technique font appel aux plus grands astrophysiciens et astronomes de la place.

Consultez la liste des sujets traités sur le site : <http://www.planetastronomy.com>

En explosant une supernova, telle une mère nourricière, essaime l'Univers d'éléments lourds, éléments plus lourds que l'hélium et l'hydrogène, nécessaires à l'apparition de la vie .



Le Crabe © Hubble NASA/ESA

Mais l'Univers aurait-il été créé en vue de l'apparition de l'Homme ? Est-ce un hasard extraordinaire qui nous permet de vivre dans l'Univers actuel ?

Devenez membre et apportez votre propre contribution :

la contribution de Georges Lemaitre à la cosmologie par Bernard Lelard, les équations de la cosmologie par Alain Mertz, l'ère radiative (ou plasmétique) par Michel Hulot, les trous noirs d'Hawking par Bernard Lelard, les étoiles variables par Jean Pierre Martin, les trous noirs de Kerr par Jacques Fric, l'astéroïde Claude Picard découvert par Bernard Christophe, le paradoxe de Langmuir en cosmologie par Bernard Christophe

Nous organisons aussi, des visites ou voyages à thèmes :

Visite du LHC, visite de Cambridge, Greenwich, Exposition guidée du Grand Récit de l'Univers à la Cité des Sciences etc...

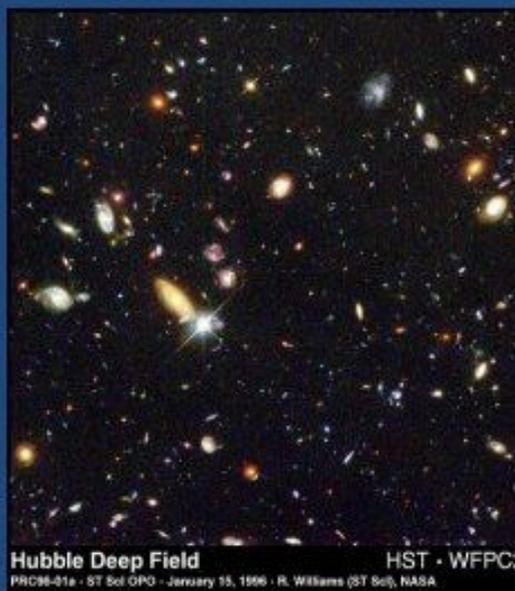
Le site de la commission : <http://www-cosmosaf.lap.fr>



La vie est-elle apparue ailleurs ?

Pluralité des mondes habités ? Ou en sommes nous ?

130 ans après la parution du livre de Camille Flammarion "La pluralité des mondes habités", la découverte quasi mensuelle d'exoplanète réactualise la recherche de vie extraterrestre. Mais qu'est-ce qu'un monde habité ? Qu'est-ce que la vie ? Son apparition est-elle dû au hasard ?



Hubble Deep Field HST - WFPC2
PRC96-01a - ST ScI OPO - January 15, 1996 - R. Williams (ST ScI), NASA

Vue du Hubble Deep Field (© NASA/ESA)

En cosmologie, qui est la branche de l'astrophysique qui étudie l'Univers en tant que système physique, la vie dans l'Univers est abordée du point de vue du principe anthropique fort, ou bien du principe anthropique faible. Désireux d'en savoir un peu plus ?

La commission de cosmologie de la SAF participe activement à l'organisation de conférences publiques pour nos membres et pour le public en général. Elles ont lieu généralement le deuxième mercredi du mois à 20H30 au FIAP 30 rue Cabanis Paris 14, 200 places. Ces conférences d'un bon niveau technique font appel aux plus grands astrophysiciens et astronomes de la place.

Consultez la liste des sujets traités sur le site : <http://www.planetastronomy.com>

Consultez la liste des sujets traités sur le site : <http://www.planetastronomy.com>

En explosant une supernova, telle une mère nourricière, essaime l'Univers d'éléments lourds, éléments plus lourds que l'hélium et l'hydrogène, nécessaires à l'apparition de la vie .



Le Crabe © Hubble NASA/ESA

Mais l'Univers aurait-il été créé en vue de l'apparition de l'Homme ? Est-ce un hasard extraordinaire qui nous permet de vivre dans l'Univers actuel ?

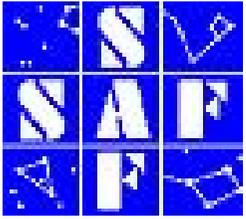
Devenez membre et apportez votre propre contribution :

La contribution de Georges Lemaître à la cosmologie par Bernard Lelard, les équations de la cosmologie par Alain Mertz, l'ère radiative (ou plasmatique) par Michel Hulot, les trous noirs d'Hawking par Bernard Lelard, les étoiles variables par Jean Pierre Martin, les trous noirs de Kerr par Jacques Fric, l'astéroïde Claude Picard découvert par Bernard Christophe, le paradoxe de Langevin en cosmologie par Bernard Christophe

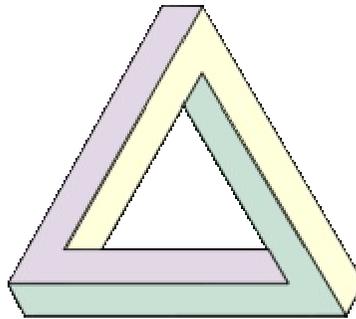
Nous organisons aussi, des visites ou voyages à thèmes :

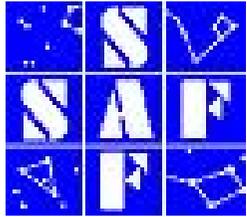
Visite du LHC, visite de Cambridge, Greenwich, Exposition guidée du Grand Récit de l'Univers à la Cité des Sciences etc...

Le site de la commission : <http://www-cosmosaf.iap.fr>



★ ACTUALITÉS DE LA COMMISSION

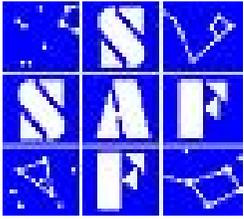




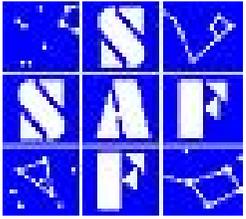
NOTRE DERNIÈRE RÉUNION



- ★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2012-special/10mar/Colas-cosmo.htm> et sur
- ★ <http://www-cosmosaf.iap.fr/>



- ★ Cela fait plus de 40 ans que notre collègue Xavier Colas s'intéresse à l'astrophysique et en particulier à la cosmologie.
- ★ Il a résumé ses questions de ces dernières années pour nous à cette occasion.
- ★ Ce sont d'après lui, 10 pré-hypothèses cosmologiques pouvant être discutées et elles le seront pendant la séance.
- ★ Ces 10 pré-hypothèses peuvent toutes être attaquées une à une. Mais ensemble elles ont une cohérence extraordinaire entre elles, nous dit Xavier.
- ★ Voir son document distribué à tout le monde



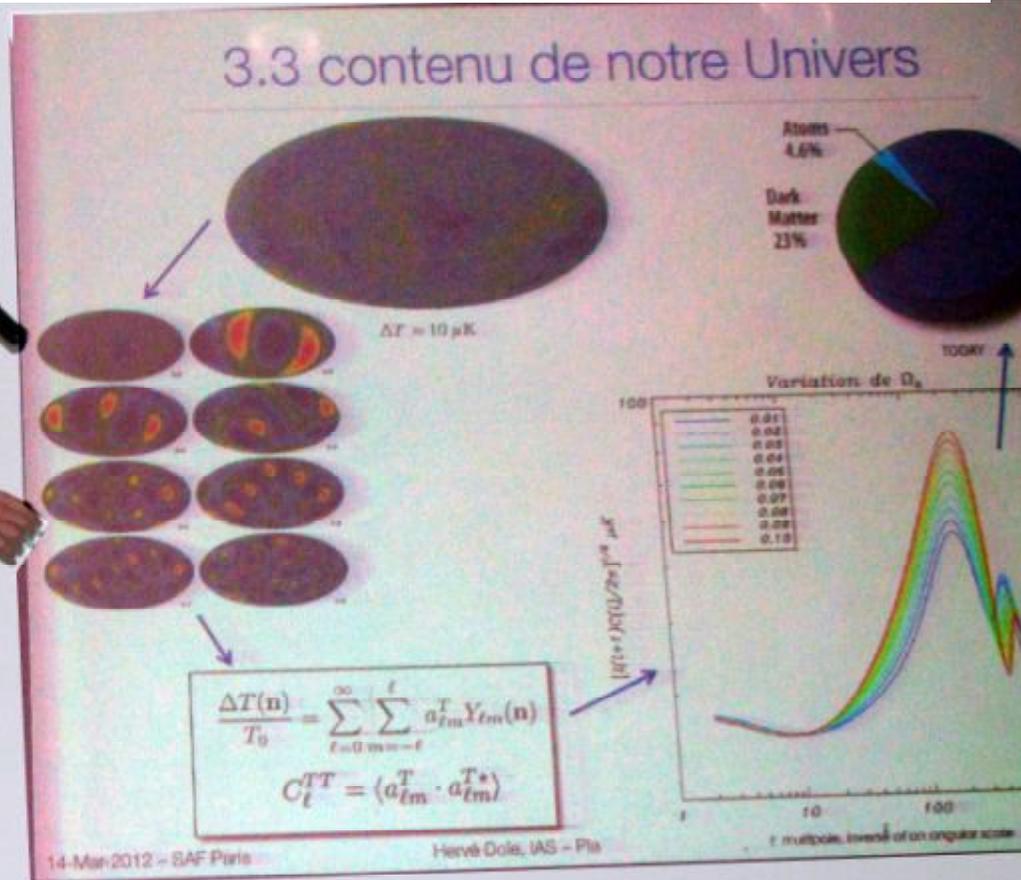
- ★ Les dernières conférences et news
- ★ Elles sont disponibles sur le site de la commission :
<http://www-cosmosaf.iap.fr/>

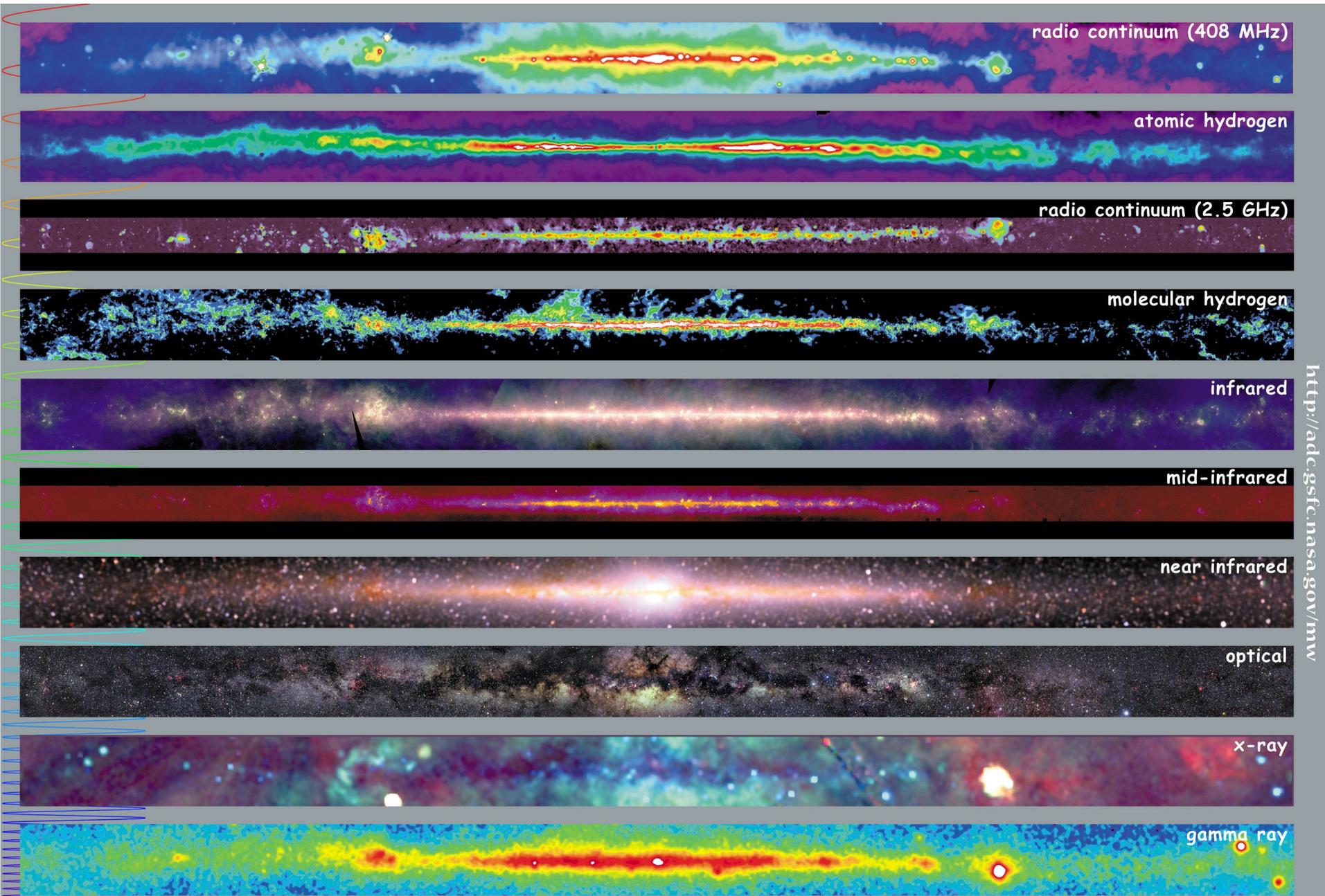
et sur www.planetastronomy.com
- ★ Les conférences mensuelles sont maintenant filmées en vidéo et disponibles sur Internet.

CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF
« LA NUIT N'EST PAS NOIRE! »
Par Hervé DOLE

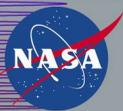


★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2012-special/14mar/Dole-SAF.htm>



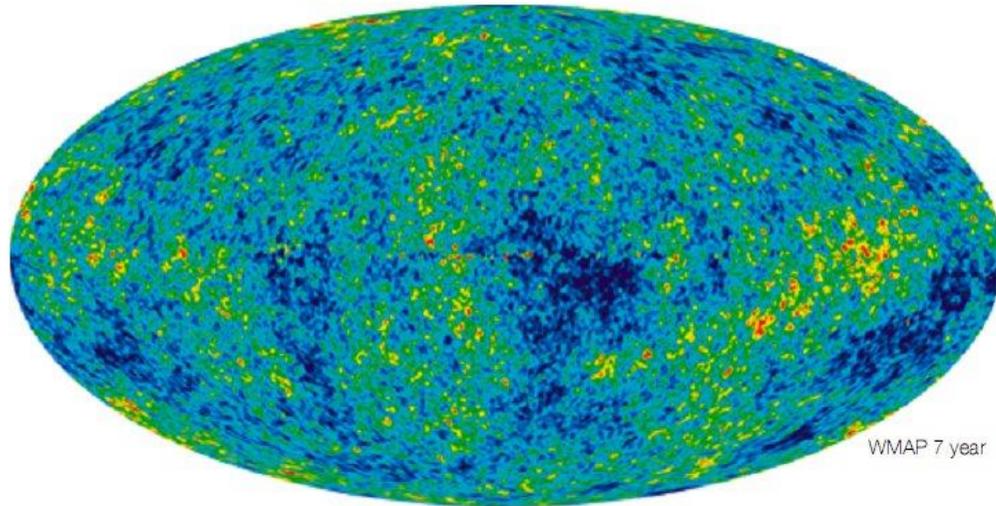


<http://adc.gsfc.nasa.gov/mw>



Multiwavelength Milky Way

fluctuations de température (et polarisation)



WMAP 7 year

fluctuations de température (et polarisation)

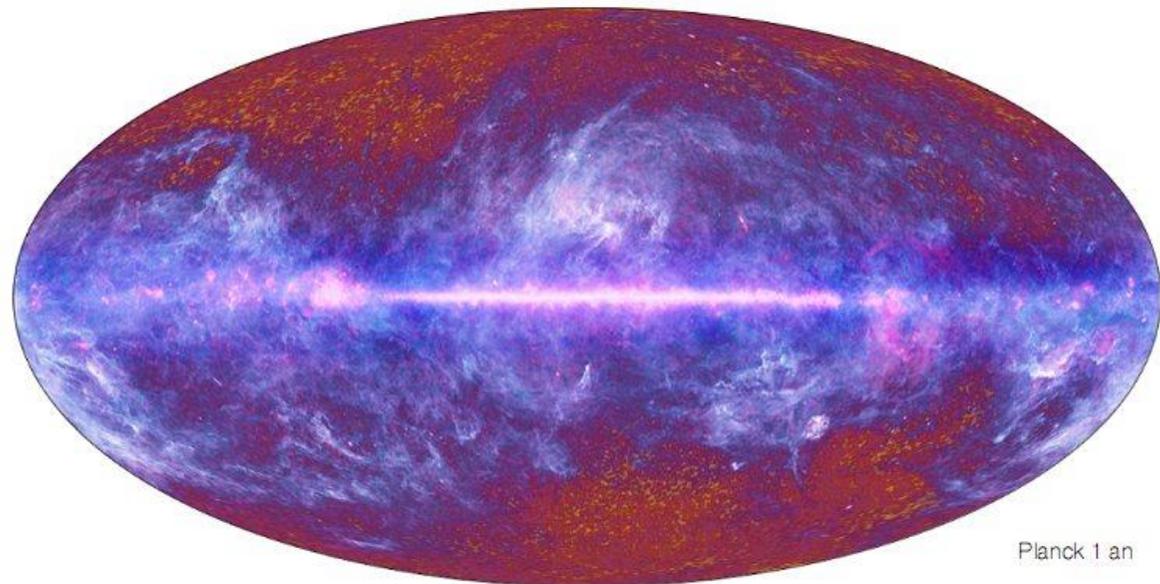


+ Galaxie et galaxies, amas etc.

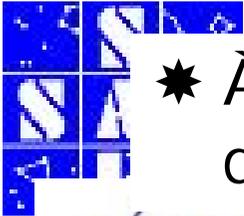


www.planetastronomy.com

© Jean-Pierre MARTIN www.,

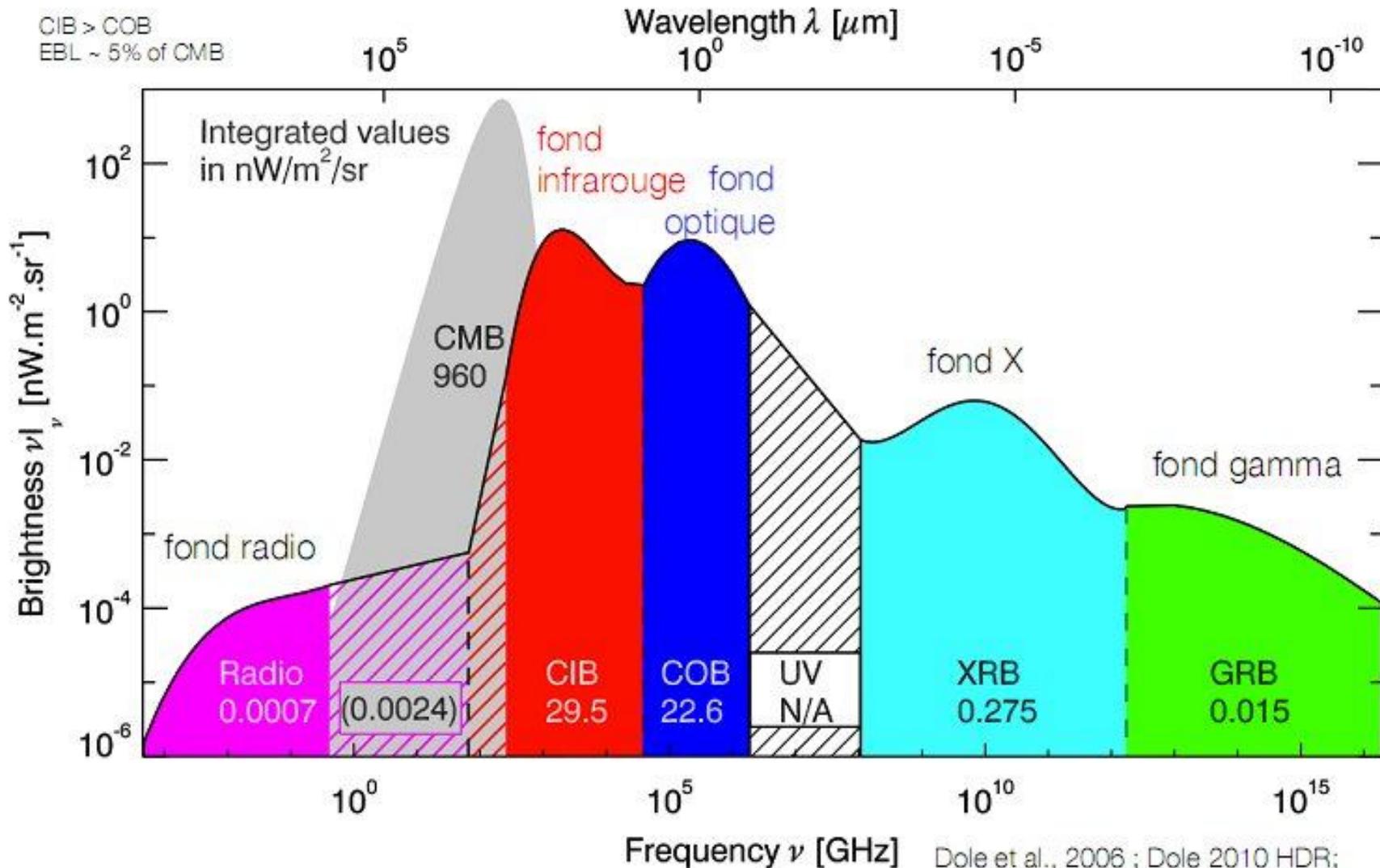


Planck 1 an



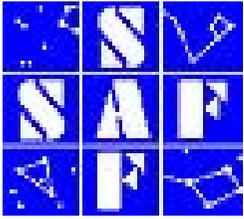
★ À l'échelle de l'Univers ce n'est pas la lumière visible des étoiles qui domine au point de vue rayonnement

résumé des mesures du fond extragalactique



CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF
« L'UNIVERS : HASARD OU NÉCESSITÉ?? »
Par Suzy COLLIN ZAHN





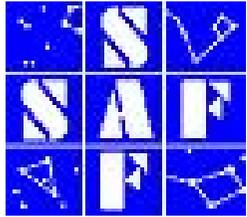
- ★ Suzy Collin-Zahn est chercheur (retraîtée) associée à l'Observatoire de Paris Meudon, au LUTh . C'est une grande collaboratrice à la revue l'Astronomie.
- ★ Elle s'est beaucoup intéressée aux quasars et trous noirs.
- ★ Mais, cette fois-ci, elle nous a parlé d'un sujet qui touche aussi à la philosophie et qui est très débattu parmi la communauté scientifique et aussi parmi les médias (nombreux livres parus à ce sujet) :
- ★ Pourquoi y-a-t-il de la vie dans l'univers ? ou :
- ★ L'Univers : hasard ou nécessité ??



★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2012-special/11avr/Collin-SAF.htm>

c'est en quelque sorte le "principe anthropique faible"
on essaye tous les univers...



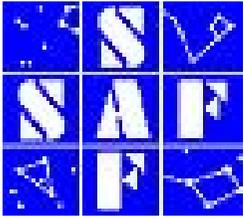


CONFÉRENCE IAP "DÉFAUTS SPATIO-TEMPORELS, THÉORIE DES CORDES ET STRUCTURE DE L'UNIVERS"

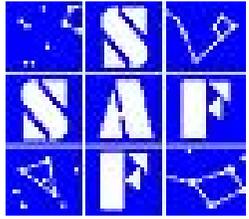
Par Patrick PETER Astrophysicien à l'IAP



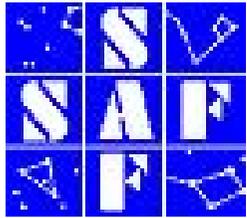
★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2012-special/06mar/Peter-IAP.htm>



- ★ Patrick Peter a passé sa thèse avec Brandon Carter, il a effectué un post-doc avec S Hawking à Cambridge.
- ★ En 1999 il rejoint l'I AP en cosmologie théorique.
- ★ Il nous a parlé du rôle de la cosmologie observationnelle et de la physique des particules.
- ★ Les constantes fondamentales
- ★ Le CMB
- ★ Les particules et interactions
- ★ Le champ de Higgs et la symétrie
- ★ La théorie des cordes.



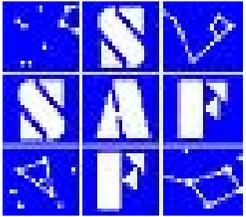
ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES



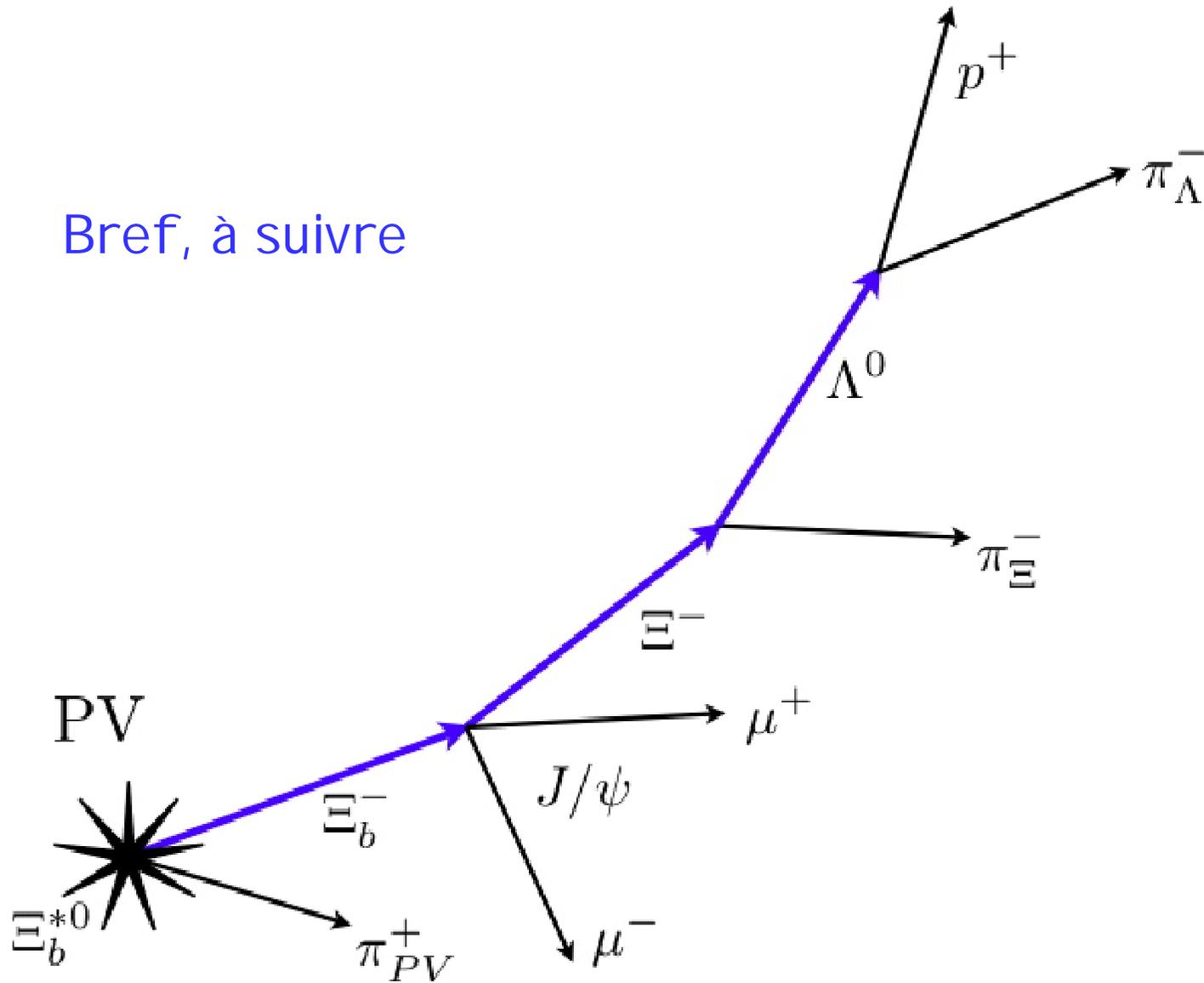
CERN : UNE NOUVELLE PARTICULE?

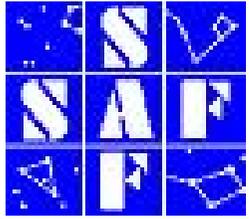


- ★ Des chercheurs de l'Université de Zurich viennent de découvrir grâce au LHC, une particule jusque là inconnue.
- ★ Cette particule est un baryon, (comme le proton ou le neutron) et elle est donc composée de 3 quarks, ces briques élémentaires qui forment la matière.
- ★ Cette nouvelle particule porte le doux nom de Ξ_b^* (officiellement Ξ_b^{*0})
- ★ Les 3 quarks formant des baryons sont généralement les plus légers (up ; down et strange), peu de baryons composé de quarks plus lourds (strange) ont été observé jusqu'à présent.
- ★ C'est le cas de notre baryon, constitué d'un quark léger (up) et de deux quarks plus lourds (strange et bottom ou beauty), il est neutre et son spin est de 3/2. sa masse (5945.0 ± 2.8 MeV.) est comparable à la masse d'un atome de Lithium.



Bref, à suivre

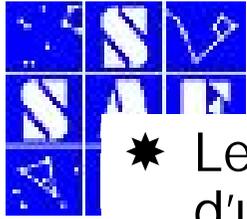




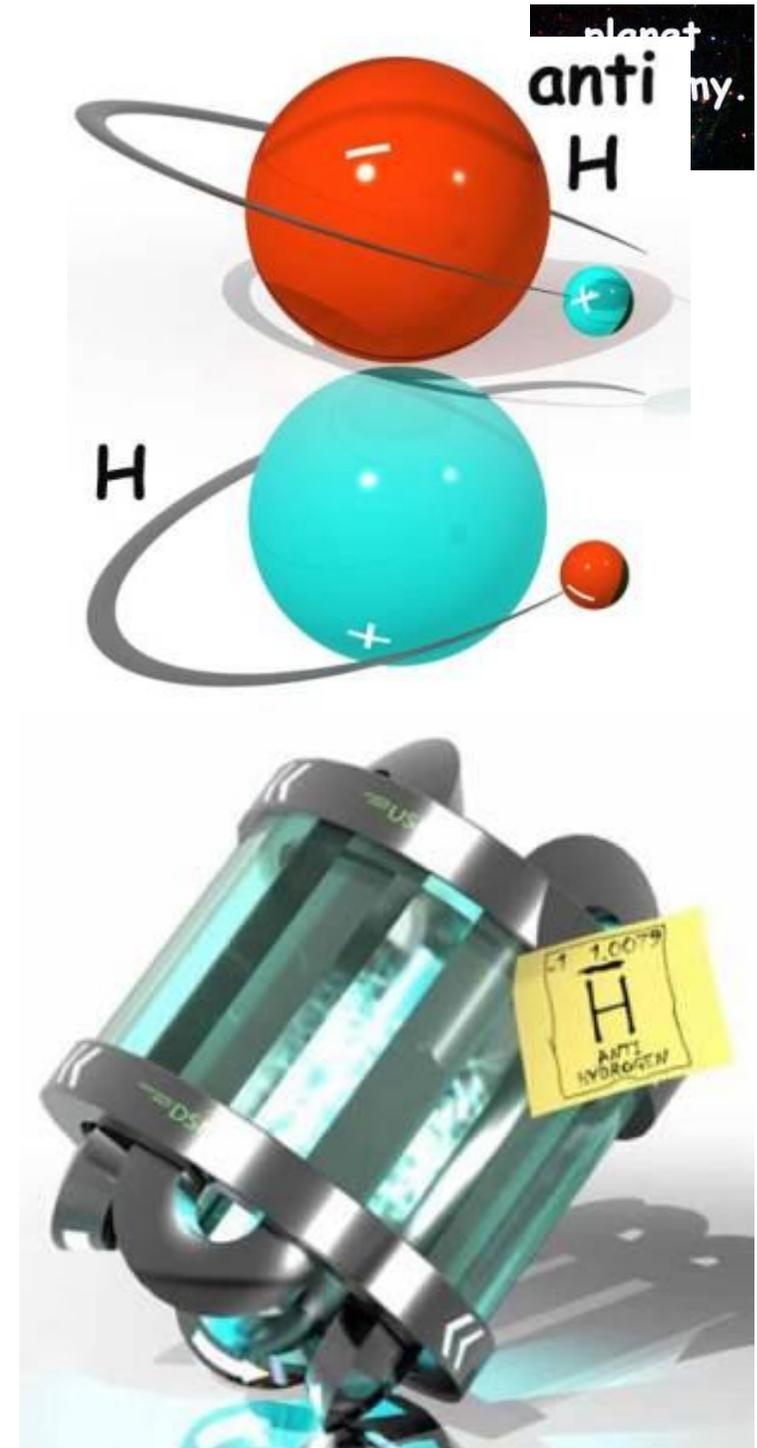
CERN : ANTI HYDROGÈNE

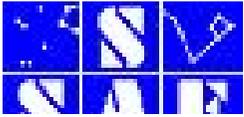


- ★ Un article publié par Nature récemment, indique que la collaboration ALPHA au CERN (ALPHA acronyme de Antihydrogen Laser PHysics Apparatus) a annoncé avoir franchi une nouvelle étape majeure s'agissant de la mesure des propriétés des atomes d'antimatière.
- ★ D'après ces dernières informations, ALPHA aurait réussi à piéger pendant une longue période (une quinzaine de minutes) des atomes d'antihydrogène.
- ★ C'est une étape majeure vers la possibilité de comparer les propriétés de la matière et de l'antimatière, et de résoudre ce mystère de la physique qui est : pourquoi notre Univers est fait de matière et non d'antimatière. Alors qu'au moment du Big Bang, on pense qu'il y avait autant de matière que d'antimatière. Or cette dernière « semble » avoir disparu, en est-on sûr ?

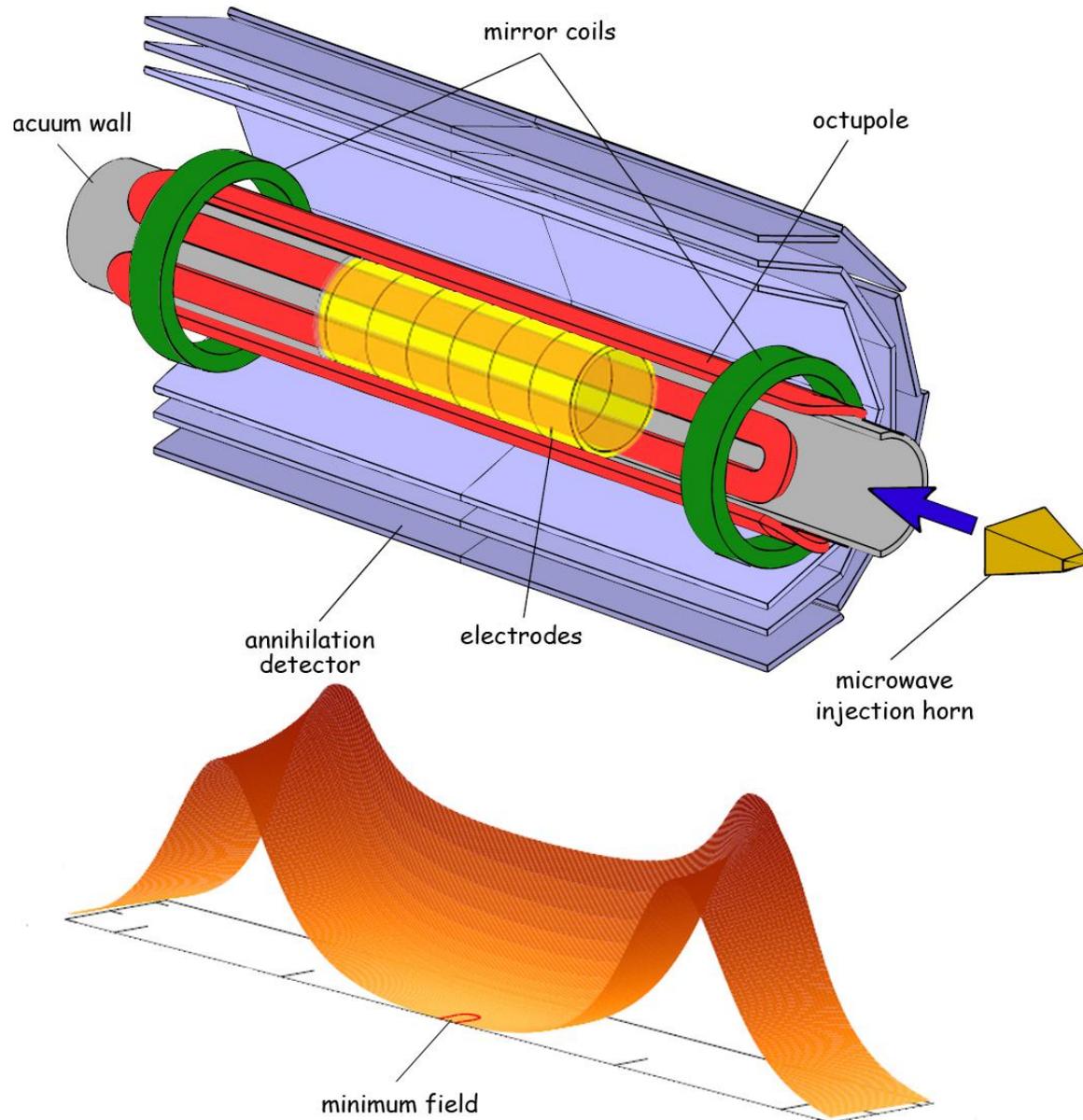


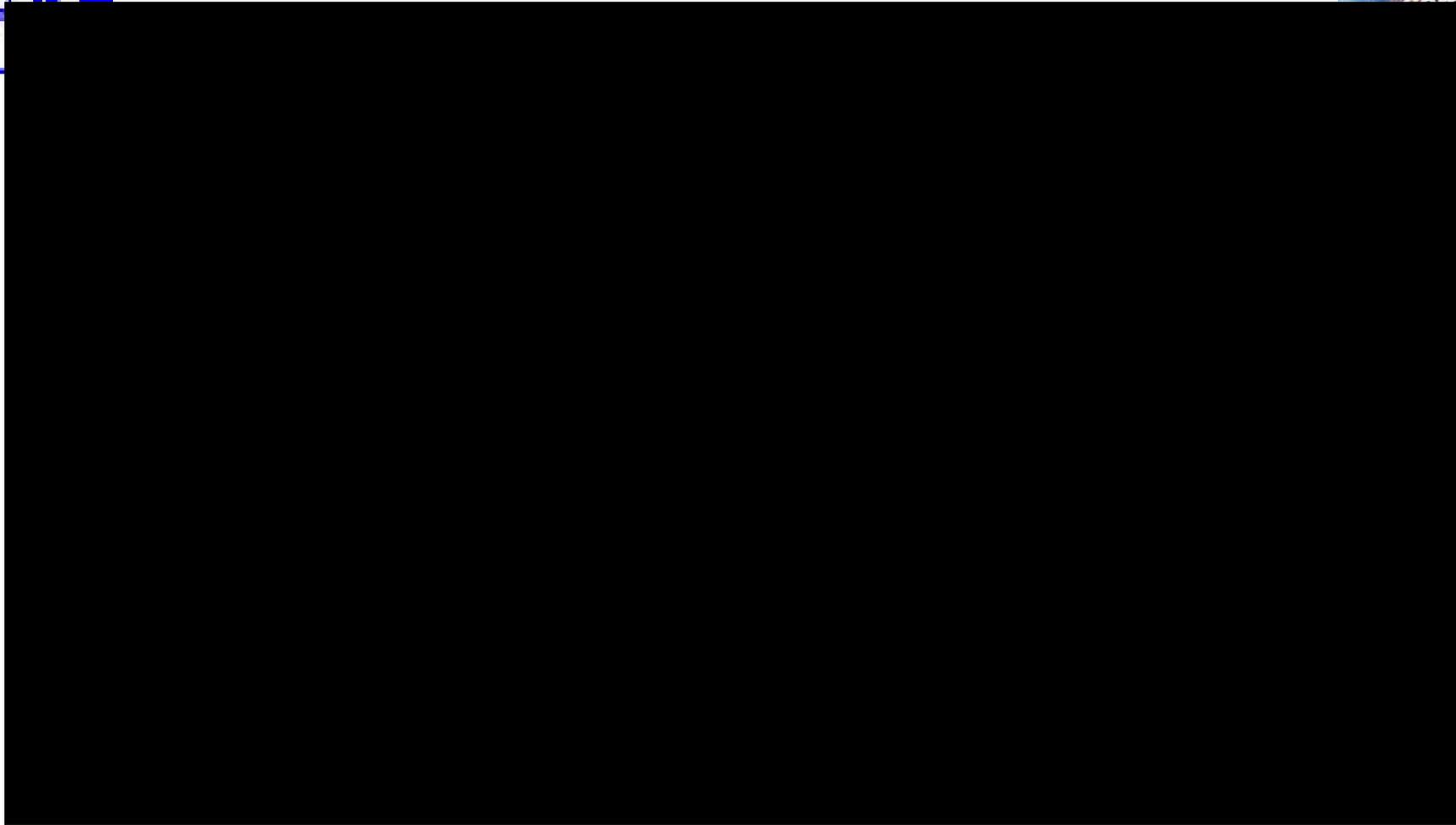
- ★ Les atomes d'hydrogène se composent d'un électron tournant autour d'un noyau.
- ★ Il est possible d'exciter ces atomes en leur envoyant de la lumière ; leurs électrons passent alors sur une orbite plus haute, puis reviennent à leur état fondamental en émettant de la lumière. Les différentes fréquences de cette lumière émise constituent un spectre qui a été mesuré avec la plus grande précision et qui, dans le monde de la matière, appartient uniquement à l'hydrogène.
- ★ Selon les principes de base de la physique, l'antihydrogène devrait posséder un spectre identique à celui de l'hydrogène.
- ★ Le but ultime de la collaboration ALPHA est de mesurer ce spectre.



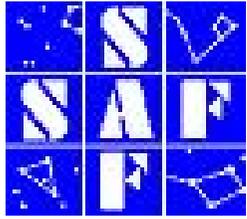


- ★ Dans le dispositif de l'expérience ALPHA, les atomes d'antihydrogène sont piégés par des champs magnétiques complexes qui agissent sur l'orientation magnétique des atomes d'antihydrogène.
- ★ En exposant ces atomes à des micro-ondes d'une fréquence précise, les scientifiques modifient l'orientation magnétique des antiatomes, ce qui a pour effet de libérer l'antihydrogène du piège.
- ★ L'antihydrogène entre alors en contact avec la matière et s'annihile, laissant des traces caractéristiques dans les détecteurs qui entourent le piège.





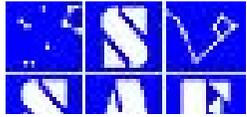
- ★ Vidéo disponible à :
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dY5Zdqxoc8U



DEUS ET LA MODÉLISATION DE TOUT L'UNIVERS

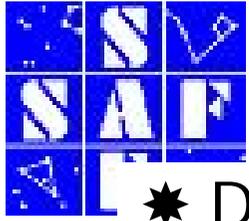


- ★ Une équipe du LUTh (Laboratoire Univers Théorie) dirigée par Jean-Michel ALIMI, vient de procéder à la première modélisation de la structuration de tout l'Univers observable du Big-Bang jusqu'à aujourd'hui
- ★ La simulation effectuée a permis de suivre 550 milliards de particules.
- ★ Elle est la première des trois étapes d'un projet exceptionnel, appelé DEUS (acronyme de Dark Energy Universe Simulation) : full universe run réalisé sur le nouveau supercalculateur CURIE de GENCI exploité au Très Grand Centre de Calcul (TGCC) du CEA.
- ★ La simulation déjà réalisée et celles programmées pour fin mai 2012 constitueront une aide exceptionnelle aux grands projets d'observation et de cartographie de notre Univers. Elles permettront de mieux comprendre la nature de l'énergie noire et son influence sur la structuration de l'Univers, l'origine de la distribution de la matière noire et des galaxies.

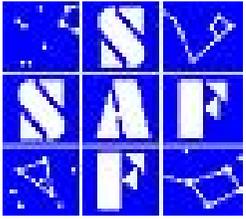


- ★ La simulation du modèle standard de la cosmologie, qui vient d'être réalisée, a déjà permis de mesurer le nombre d'amas de galaxies de masse supérieure à cent mille milliards de masse solaire qui s'élève aujourd'hui à plus de 144 millions. Autres enseignements : le premier amas de ce type est apparu alors que l'Univers n'avait que 2 milliards d'années et l'amas le plus massif dans l'Univers observable aujourd'hui pèse 15 millions de milliards de masses solaires.
- ★ La mise en œuvre de ce projet exceptionnel a été rendue possible grâce aux puissantes ressources mises à la disposition de ces chercheurs par GENCI, le Grand Équipement National de Calcul Intensif, sur son supercalculateur CURIE doté de plus de 92 000 unités de calcul et capable de réaliser **2 millions de milliards d'opérations à la seconde** (2 PFlop/s).
- ★ La machine CURIE est installée et exploitée par le CEA au sein du Très Grand Centre de Calcul, à Bruyères-le-Châtel (Essonne). Conçue par Bull, c'est l'une des cinq machines les plus puissantes au monde.





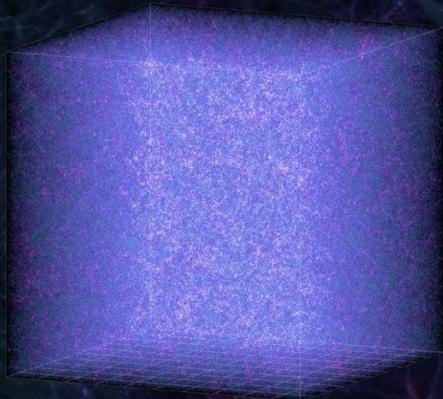
- ★ Divers modèles ont été essayés :
- ★ Le premier modèle est le modèle de concordance (**Lambda Cold Dark Matter** ou Λ CDM), il envisage la présence d'une constante cosmologique.
- ★ Un deuxième modèle (appelée **Ratra Peebles Cold Dark Matter**) prévoit la présence d'une composante d'énergie noire dynamique qui emplit tout l'Univers.
- ★ Enfin, le troisième modèle (appelé **Sugra Cold Dark Matter** ou SUCDM) mime une modification des lois de la gravitation aux grandes échelles, par la prise en compte d'une composante accélératrice dite « fantôme ».
- ★ Les données générées lors du calcul permettent également de mesurer les fluctuations de la distribution de la matière noire.



- ★ Deus : full universe run constitue une nouvelle avancée qui dépasse largement les calculs les plus performants réalisés à ce jour par toutes les équipes internationales sur les plus grands centres de calcul du monde. L'ensemble du projet nécessitera plus de **30 millions d'heures de calculs** (près de 3500 ans) réparties sur la quasi-totalité des unités de calcul CURIE.
- ★ Plus de 150 péta-octets de données (soit l'équivalent de 30 millions de DVD) seront générés durant ces calculs. Grâce à un processus de sélection avancé et innovant, il sera possible de n'en conserver que 1 PO utile.

DEUS : First-ever full observable universe simulation

DEUS
DEUS
DEUS
DEUS



21.0 h⁻¹Gpc
550 billion particles

DEUS FUR - 03/2012
www.deus-consortium.org/



10.8 h⁻¹Gpc
375 billion particles

Horizon Run 3 - 12/2011
astro.kias.re.kr/Horizon-Run23/



3.0 h⁻¹Gpc
303 billion particles

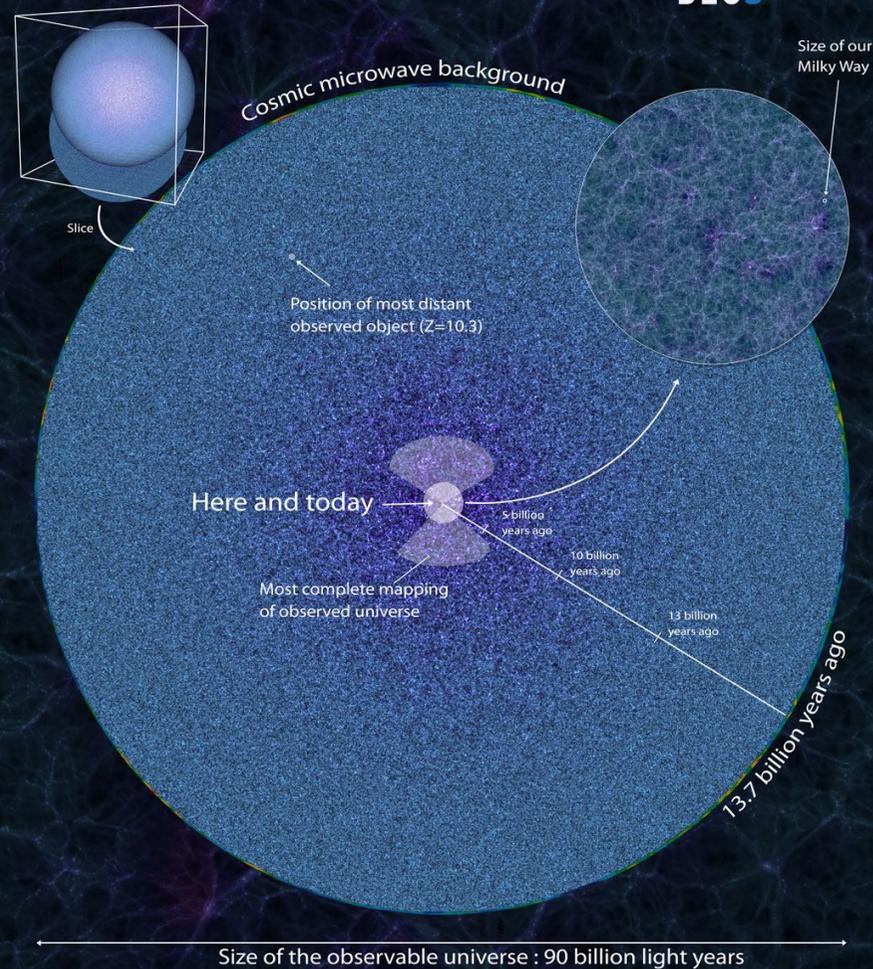
Millenium XXL - 09/2011
www.mpa-garching.mpg.de/millennium/

Size comparison between simulations

Comparing Deus Full Universe Run with other available simulations
<http://www.deus-consortium.org/>

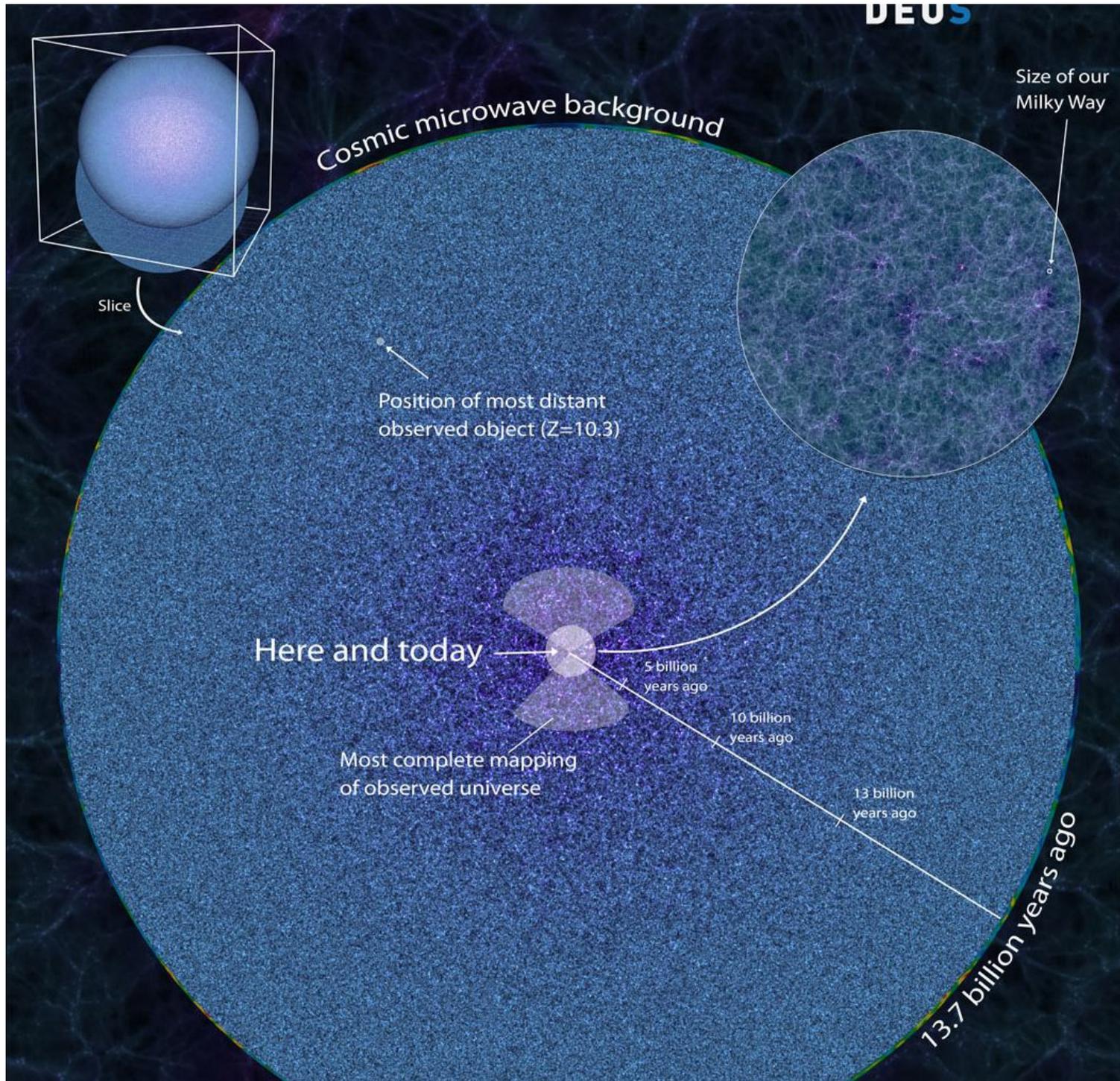
DEUS : First-ever full observable universe simulation

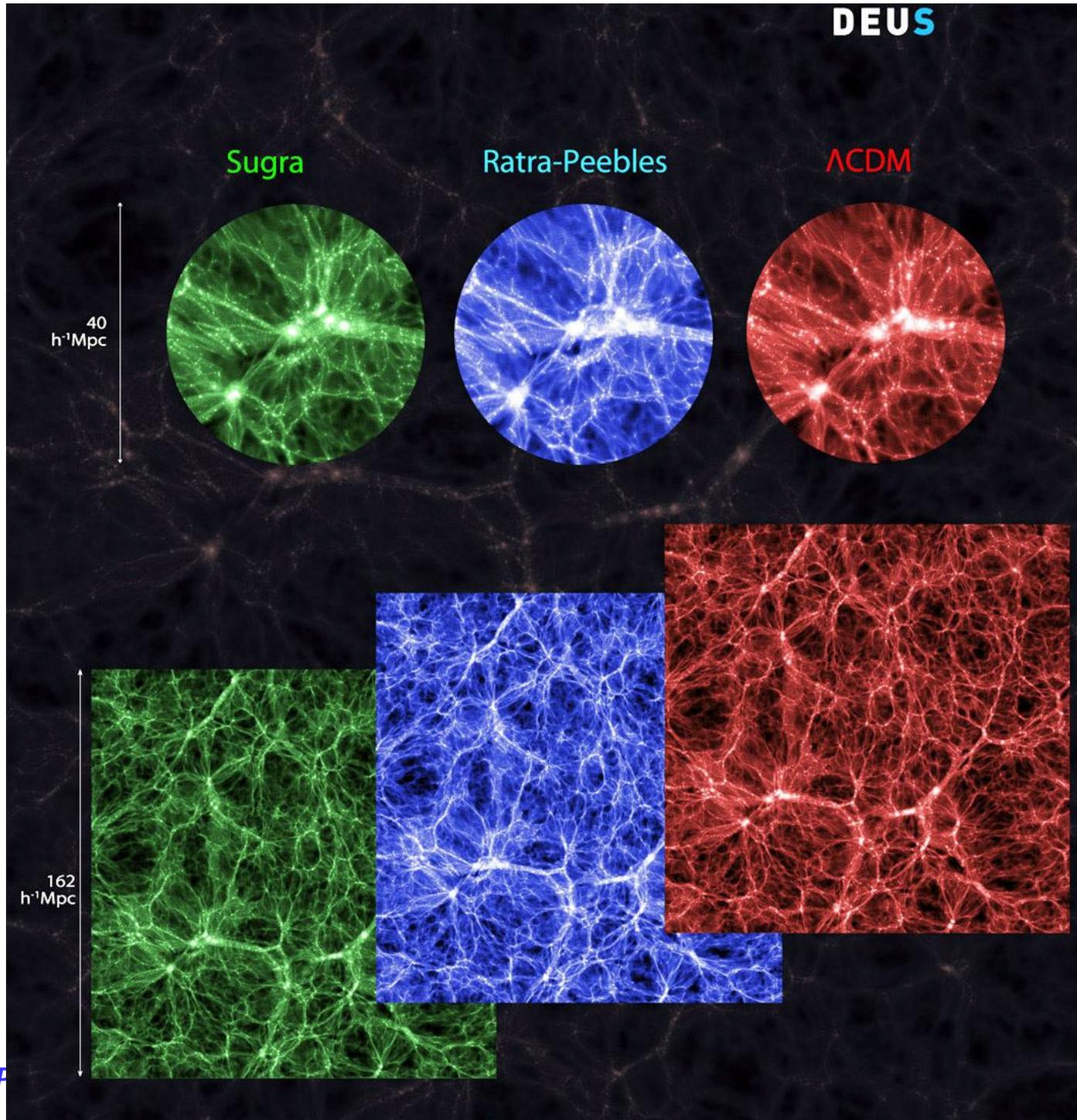
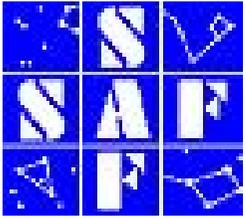
DEUS
DEUS
DEUS
DEUS

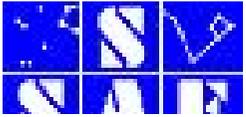


Dark Energy Universe Simulation - Full Universe Run

This simulation represents the concordance cosmological model (ΛCDM). It contains 550 billion particles, each of them has the mass of our Milky Way.
<http://www.deus-consortium.org/>







- ★ Dès à présent, il est possible de parcourir pour la première fois, pour le modèle standard de la cosmologie avec constante cosmologique, la distribution de la matière noire et des galaxies dans tout l'Univers sur des distances équivalentes à **90 milliards d'années-lumière**, et d'observer leurs évolutions tout au long de l'histoire de l'Univers.
- ★ Dans un Univers âgé d'environ 13,7 milliards d'années, la lumière parcourt pour nous parvenir une distance plus grande que 13,7 milliards d'années-lumière du fait de l'expansion de l'Univers au cours de son trajet.
- ★ Cette distance dépend précisément du modèle cosmologique considéré.
- ★ L'espace étant en expansion il se dilate pendant le trajet et conduit la lumière à parcourir environ 45 milliards d'années-lumière.
- ★ Projet EUCLID à venir

Simulation characteristics

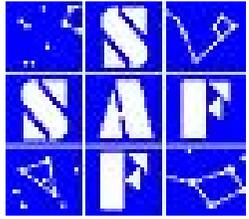


			Λ CDM	RPCDM
Box Size	2592 h^{-1} Mpc	H_0 (km/s/Mpc)	72	72
Force Resolution	20 h^{-1} kpc	Ω_{cdm}	0.26	0.23
Mass Resolution	$\sim 1.5 \cdot 10^{11} h^{-1} M_{\odot}$	$\Omega_b h^2$	0.02273	0.02273
Number of Particles	2048 ³	σ_8^{lin}	0.8	0.66
Initial Redshift	~ 55	α	0	0.5
Cosmological Models	Λ CDM, RPCDM	λ (eV)	2.4×10^{-3}	4.9
Supercomputer (Nb of Proc)	Blue Gene/P(24576)	A_s	2.1×10^{-9}	2.0×10^{-9}
		n_s	0.951	0.951

Using realistic models in agreement with Supernovae, CMB, BAO

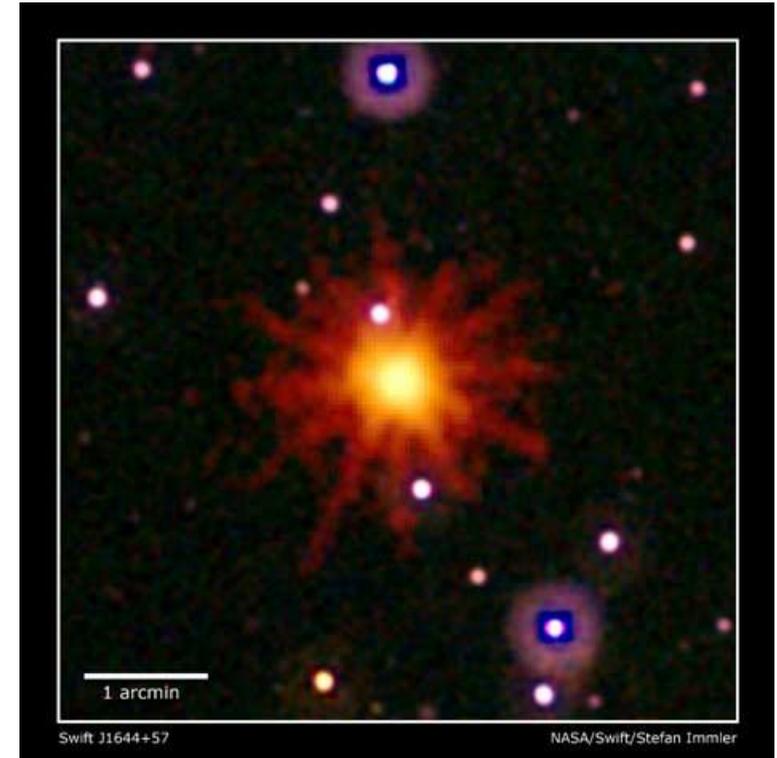
★ Vidéo disponible à :

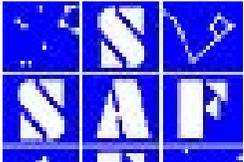
<http://www.deus-consortium.org/gallery/videos/>



PRIS SUR LE FAIT!

- ★ Un trou noir avalant une étoile!
- ★ Le satellite Swift en Mars 2011 détecte une surbrillance dans le ciel, on pense que c'est un GRB.
- ★ Mais après étude approfondie on conclue à l'attraction d'une étoile par le trou noir central d'une galaxie très distante (3,9 milliards d'al)
- ★ On voit cette émission X à droite, cette vue a été prise par Swift avec un temps d'exposition de plus de trois heures.

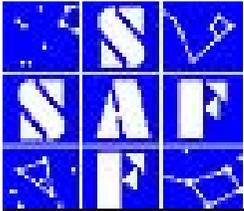




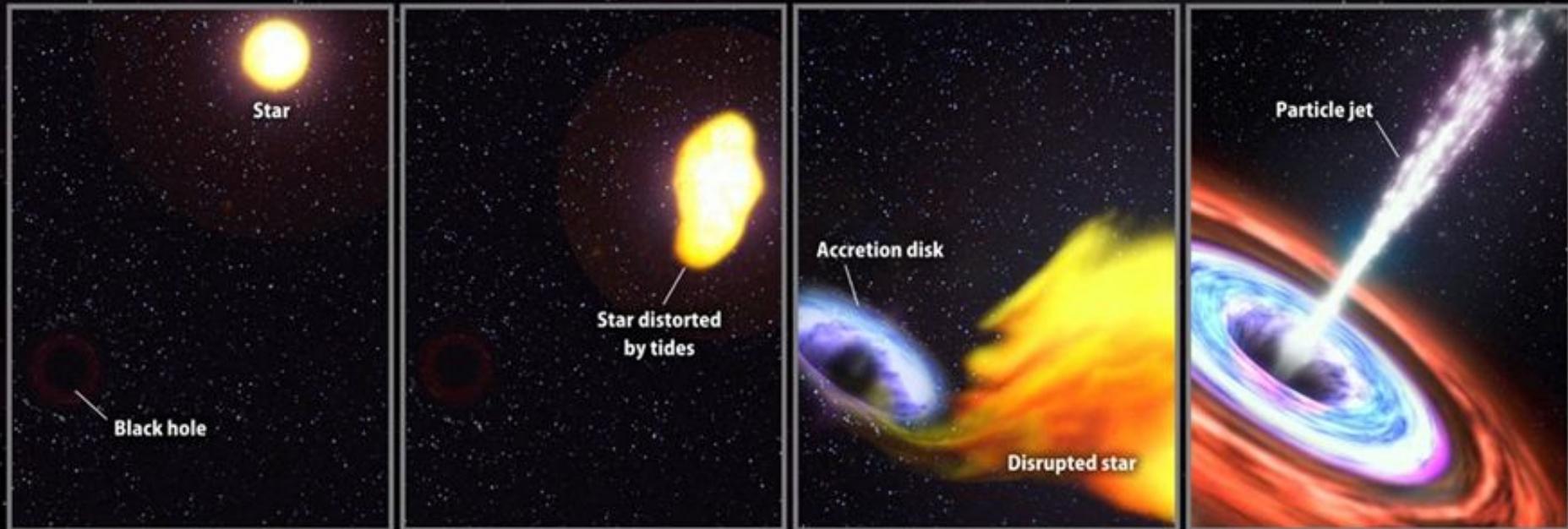
ET EN VIDÉO



- ★ Film disponible sur le site du GSFC :
<http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a010000/a010800/a010807/index.html>



Swift J1644+57: Onset of a relativistic jet



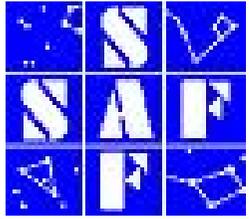
1. A sun-like star on an eccentric orbit plunges toward the supermassive black hole in the heart of a distant galaxy.

2. Strong tidal forces near the black hole increasingly distort the star. If the star passes too close, it is ripped apart.

3. The part of the star facing the black hole streams toward it and forms an accretion disk. The remainder of the star just expands into space.

4. Near the black hole, magnetic fields power a narrow jet of particles moving near the speed of light. Viewed head-on, the jet is a brilliant X-ray and radio source.

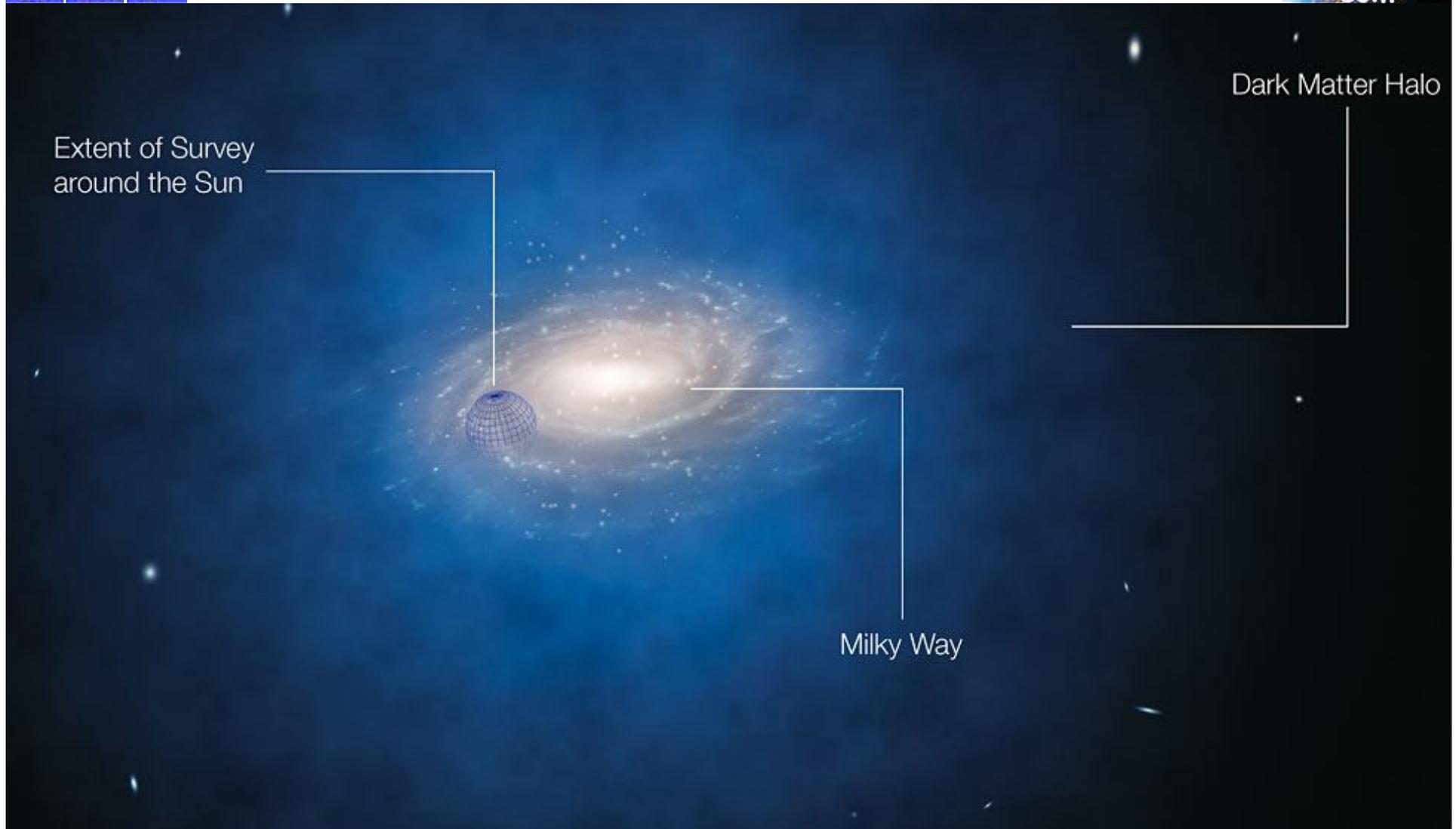
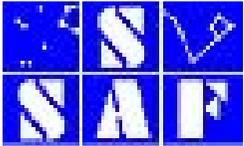
Credit: NASA/Goddard Space Flight Center/Swift

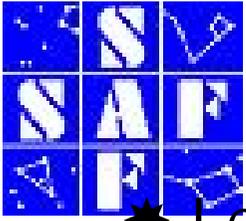


LA MATIÈRE NOIRE EN QUESTION?

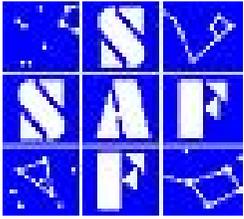


- ★ L'étude la plus précise jamais réalisée sur les mouvements des étoiles dans la Voie Lactée n'a trouvé aucune preuve de la présence de matière noire dans une zone relativement grande autour du Soleil.
- ★ Une équipe d'astronomes utilisant le télescope MPG/ESO de 2,2 mètres à l'Observatoire de La Silla de l'ESO, ainsi que d'autres télescopes, a cartographié les mouvements de plus de 400 étoiles situées jusqu'à 13 000 années-lumière du Soleil.
- ★ À partir de ces nouvelles données, ces astronomes ont calculé la masse de matière aux alentours du Soleil, dans un volume quatre fois plus grand que ce qui avait été considéré auparavant.
- ★ Et cela ne colle pas avec la quantité de matière noire qui devrait être présente.





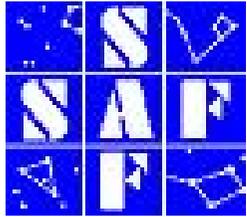
- ★ Les nouveaux résultats signifient également que les tentatives pour détecter de la matière noire depuis la Terre en essayant de repérer de rares interactions entre les particules de matière noire et la matière normale risquent très probablement de n'apporter aucun résultat.
- ★ Malgré les nouveaux résultats, la Voie Lactée doit certainement tourner beaucoup plus vite que ce que l'on peut expliquer avec la seule matière visible. Aussi, si la matière noire n'est pas présente là où on l'attend, une nouvelle explication au problème de la masse manquante doit être trouvée.
- ★ Les résultats contredisent les modèles en vigueur.
- ★ **Le mystère de la matière noire en devient juste encore plus mystérieux.**



★ Nous avons demandé à Françoise Combes, grande spécialiste de la matière noire et de la formation des galaxies ce qu'elle en pensait. Elle a eu la gentillesse de nous répondre :

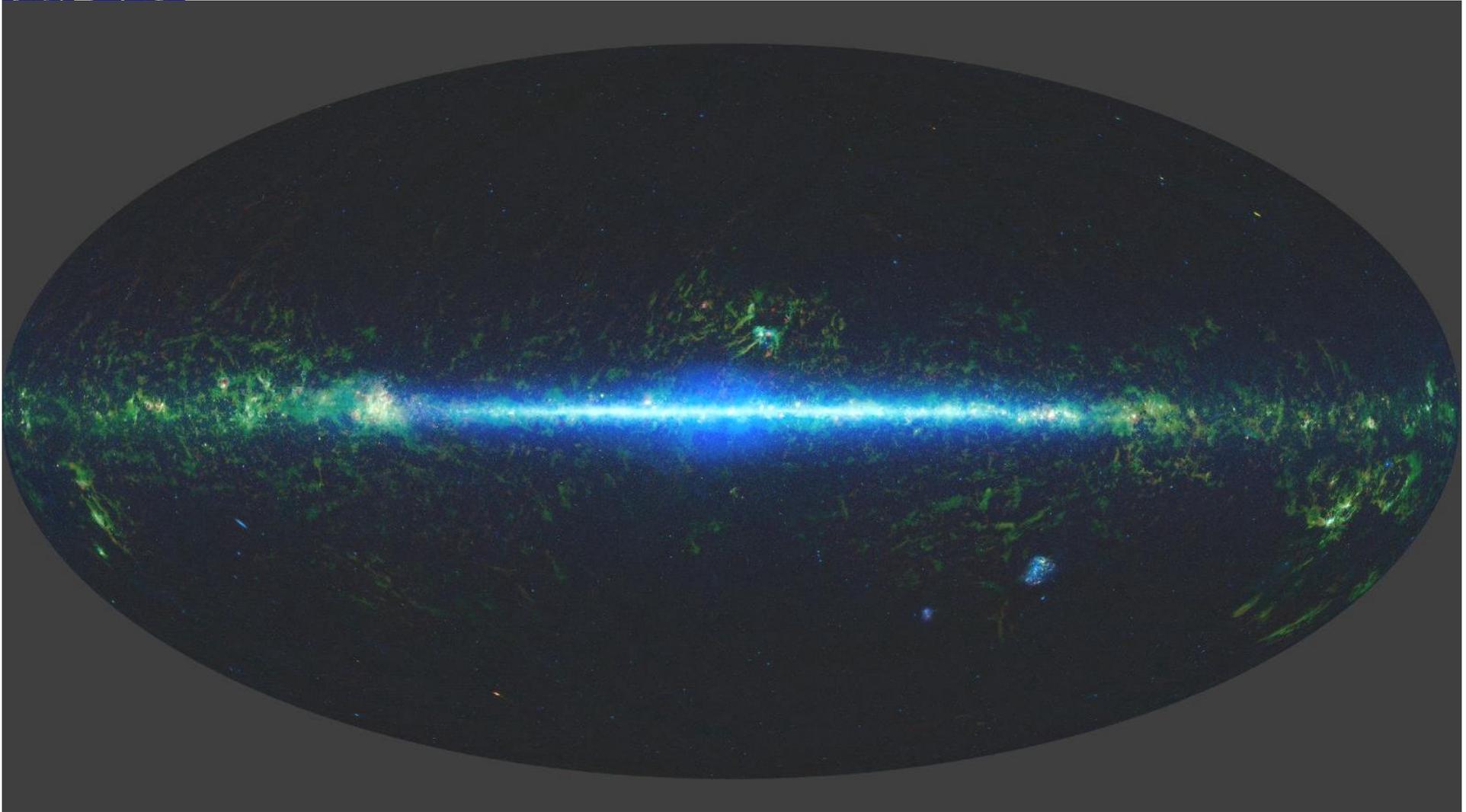
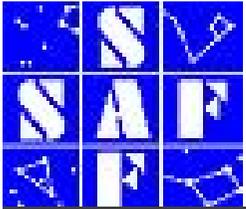


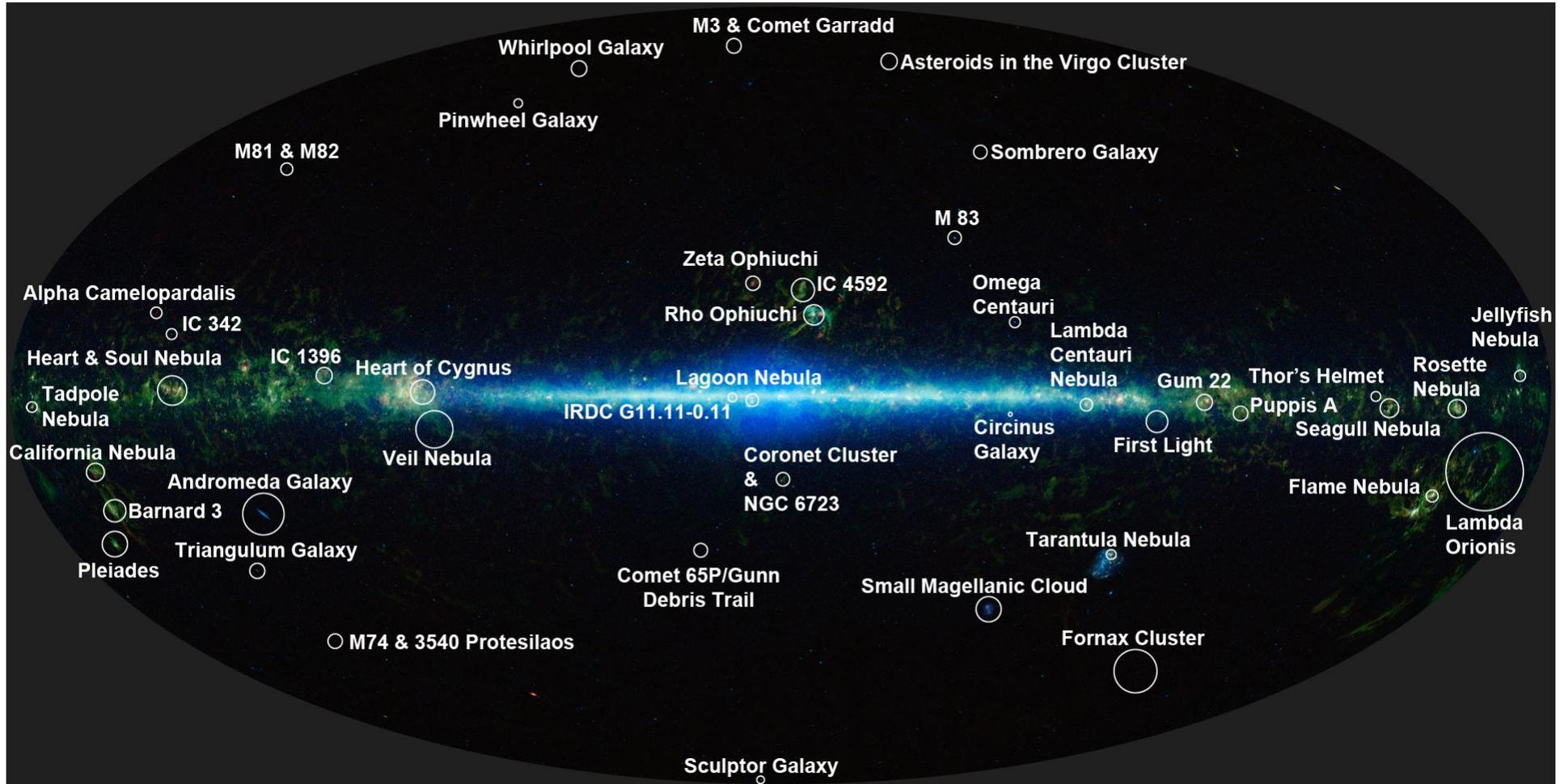
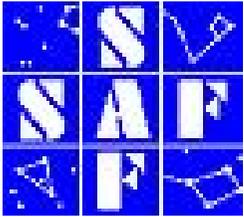
- ★ Ce résultat n'est pas complètement nouveau, et un grand nombre de travaux ont déjà montré que la matière visible suffit à rendre compte de la courbe de rotation jusqu'au Soleil ; et la dynamique des étoiles perpendiculairement au plan de la Voie Lactée a déjà servi pour montrer l'absence de matière noire à ce niveau.
- ★ **La matière noire n'est vraiment nécessaire qu'au delà, à de plus grandes distances du centre.**
- ★ Ces auteurs ont plus de données et vont plus haut au-dessus du plan, 4kpc, donc cela confirme les résultats antérieurs, en les améliorant.
- ★ Le résultat dépend toutefois d'hypothèses comme le fait qu'il n'y ait pas de flare (éruptions solaires), ou qu'il y ait un état stationnaire, un équilibre, etc..
- ★ Mais il est vrai que cela pourrait inquiéter les groupes qui observent depuis 30ans, et essaient de détecter des particules de matière noire dans les tunnels, etc..
- ★ Et d'autre part, ce résultat confirme que le modèle standard de matière noire CDM a des difficultés au niveau des galaxies: il prédit beaucoup trop de matière noire dans les galaxies comme la Voie Lactée.



WISE : LE CIEL EN IR

- ★ Sur la mosaïque page suivante, la Voie Lactée est située en plein centre, nous sommes nous même approximativement à 2/3 du centre.
- ★ Plus on regarde vers le centre de la galaxie, plus il y a d'étoiles, et donc plus la couleur devient bleue.
- ★ On voit même (sur les images HR) la position des planètes Saturne , Mars et Jupiter comme des points rouges situés à 1 heure, 2 heures et 7 heures.
- ★ Les couleurs utilisées pour cette photo : le cyan (bleu-vert) correspond principalement à la lumière des étoiles et des galaxies (à 3,4 microns) , le vert et le rouge représentent la lumière émise par les poussières à 12 et 22 microns.
- ★ WISE a été lancé le 14 Décembre 2009 et a couvert complètement le ciel en collectant près de 3 millions d'images dans 4 longueurs d'onde. Il a tout vu : depuis les astéroïdes jusqu'aux galaxies les plus lointaines. Près de 15 millions de milliards de bytes (15 Tera Octets) de données ont été traités. Ils ont donné naissance au catalogue WISE. C'est un atlas contenant plus de 18.000 images et une liste de plus de 560 millions d'objets individuels !



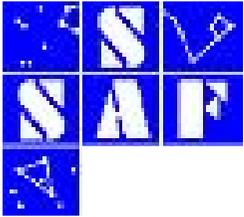


 Un autre cosmos ?

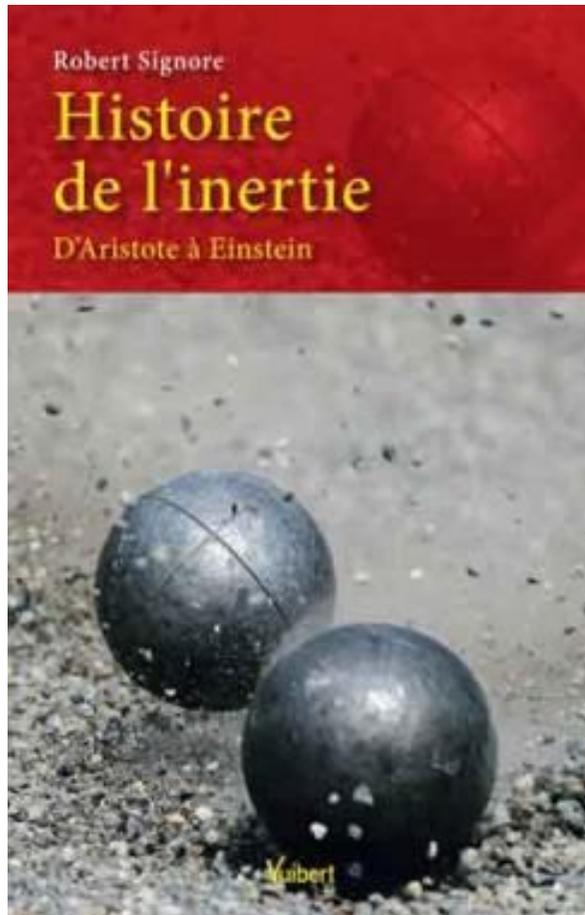
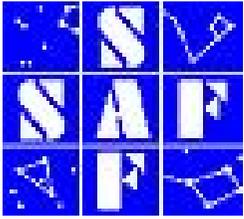
Sous la direction de
Thomas Lepeltier
Jean-Marc Bonnet-Bidaud

Vuibert

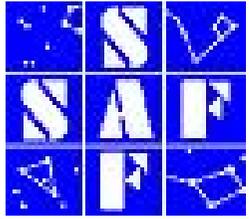
- ★ Voici un livre intéressant sur la cosmologie, mais en fait la cosmologie est présentée un peu en dehors des sentiers battus, c'est à dire que d'autres alternatives que la cosmologie « standard » (hot big bang) sont discutées avec leurs avantages et inconvénients.
- ★ C'est d'après les auteurs ; un autre cosmos.
- ★ Les deux auteurs dirigeant la collection : Jean-Marc Bonnet-Bidaud est astrophysicien au Commissariat à l'Énergie atomique et Thomas Lepeltier est historien et philosophe des sciences, chargé de cours à l'Université d'Oxford, et auteur d'Univers parallèles
- ★ Ils ont demandé à des collègues d'écrire chacun un chapitre sur un sujet particulier de la cosmologie.



- Introduction. Combien de modèles pour l'univers ? Le problème de la sous-détermination des théories, par Thomas Lepeltier.
- Chapitre 1. Quelle est la forme de l'univers ? Géométrie et cosmologie, par Stéphane Fay. (Palais de la découverte)
- Chapitre 2. Un univers statique ! L'hypothèse de la masse variable, par Jayant Narlikar (Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics, Pune, Inde).
- Chapitre 3. À la recherche des chaudrons du ciel. Comment fabriquer les éléments chimiques ?, par Ludwik Celnikier (Observatoire de Paris-Meudon).
- Chapitre 4. La lumière diffuse de l'univers. Réflexions sur le rayonnement à 3 K, par Jean-Marc Bonnet-Bidaud.
- Chapitre 5. Univers invisible ou univers inhomogène ? Les problèmes de la matière et de l'énergie noires, par Thomas Buchert (Centre de Recherches Astrophysiques de Lyon).
- Chapitre 6. Alternatives à l'inflation cosmologique. Repenser les débuts de l'expansion, par Robert Brandenberger (McGill University Montreal).
- Conclusion. Une ou des visions du cosmos ? De l'importance des débats, par Thomas Lepeltier et Jean-Marc Bonnet-Bidaud.



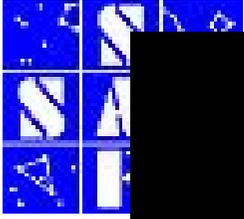
- ★ Par Robert Signore ENSET
- ★ La simplicité apparente de la loi de l'inertie (« Tout corps libre persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme ») pourrait laisser croire qu'on l'a toujours connue et qu'elle n'a pas d'histoire. C'est loin d'être le cas : ignorée pendant près de deux millénaires, apparue au XVII^e siècle avec les travaux de Newton, ce n'est qu'au XX^e siècle que l'on comprit sa signification profonde.
- ★ L'ouvrage retrace les moments forts de cette longue histoire à travers les contributions de nombreux philosophes de la nature et de physiciens parmi lesquels on retrouve Aristote, Galilée, Descartes, Newton, Kant, Euler ou encore Einstein, qui disait d'elle qu'elle « marqua le début réel de la physique ».



PROCHAINES RÉUNIIONS



- ★ 23 Juin : Dimensions supplémentaires d'espace-temps et cosmologie par Cédric Deffayet IAP et APC
- ★ Merci de proposer des intervenants pour les séances non encore pourvues!



MERCI DE VOTRE ATTENTION

