



# ***ACTUALITES*** ***de l'été 2007***

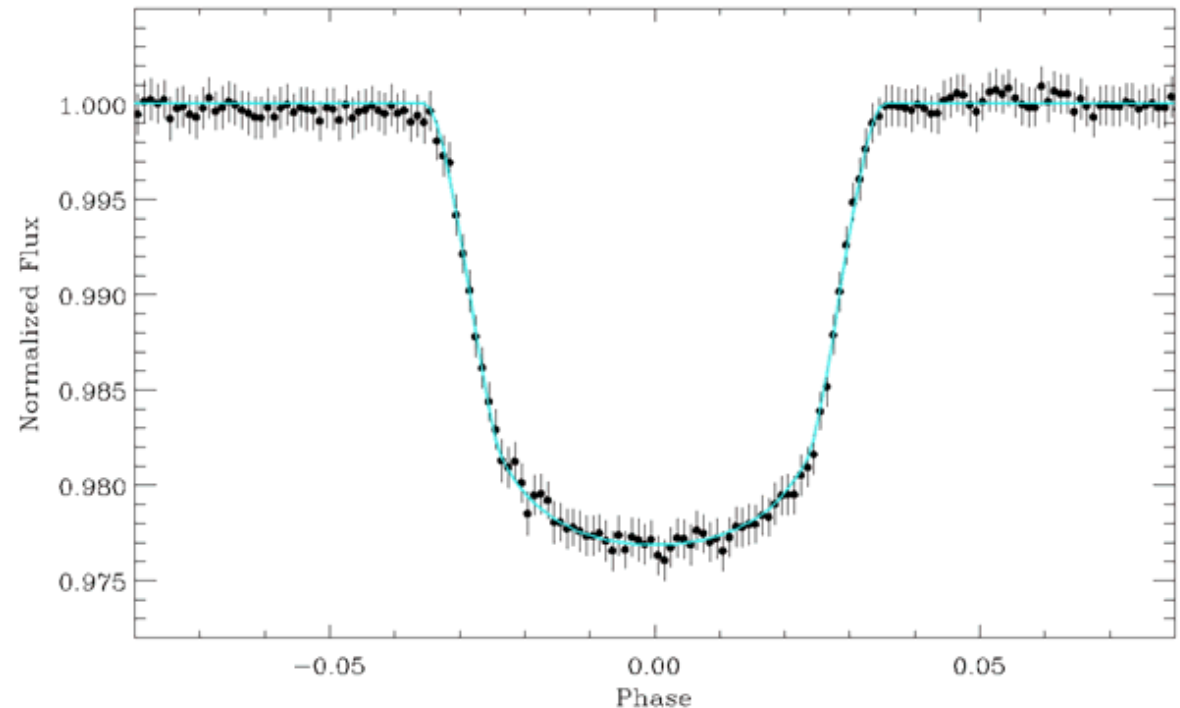
*Commission Cosmologie*

*Picard Claude*  
*22 septembre 2007*

## *Une première pour Corot*

## *PLANÈTES...*

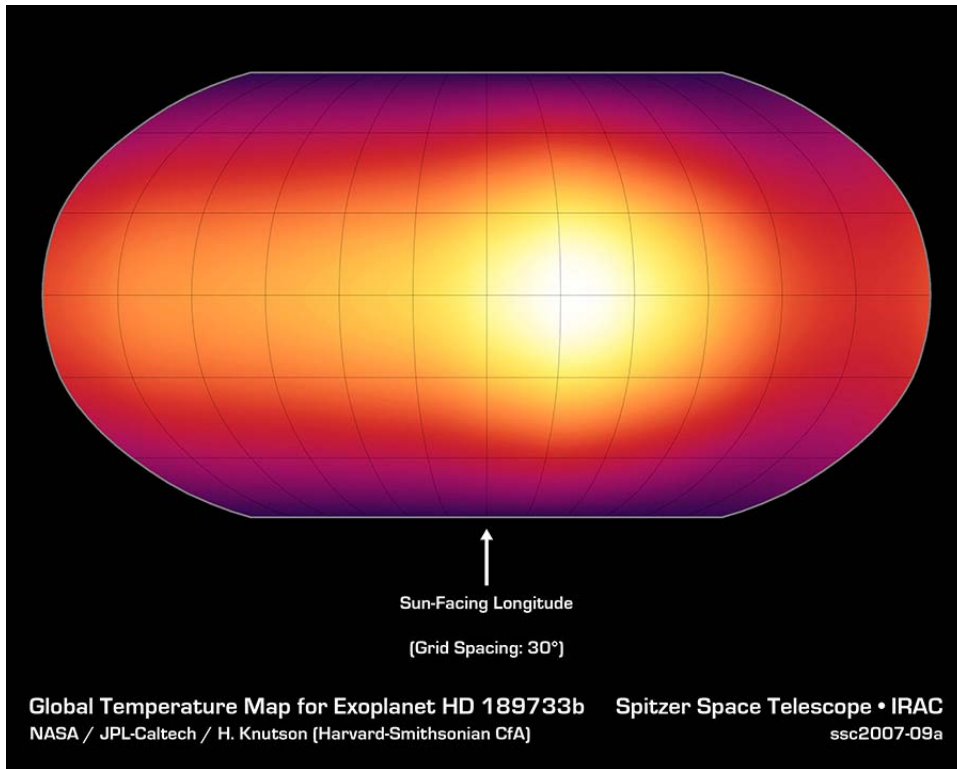
- ✓ La qualité des observations de Corot dépasse les espérances.
- ✓ Mise en évidence d'une première planète Corot-Exo-1b autour d'une étoile de type solaire située à 1500 al.
- ✓ Un Jupiter chaud de 1.3 Mj qui orbite en 1.5 jours autour de l'étoile



*Évolution de la courbe de lumière de l'étoile pendant un transit © Corot*

## Chaudes planètes

## ... PLANÈTES...



- ✓ Vu en infrarouge, on peut estimer les températures des deux faces de la planète HD 189733b : 930°C pour la face diurne, 650°C pour la face nocturne, avec l'existence d'un point chaud.
- ✓ Cet écart réduit implique l'existence d'un vent violent qui soufflerait à 9600 km/h !
- ✓ D'autres observations avec le Spitzer Space Telescope montrent une atténuation variable de la lumière de l'étoile pendant le transit suivant la longueur d'onde, ce qui permet d'apporter

une preuve directe de la présence d'eau dans l'atmosphère de la planète.

- ✓ Pour une autre planète, HD 149026b, on a estimé la température à plus de 2000°C

Spitzer Newsroom 9 mai 2007

<http://www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/ssc2007-09/index.shtml>

ESA News 11 juillet 2007

[http://www.esa.int/esaCP/SEMJZTGYX3F\\_France\\_0.html](http://www.esa.int/esaCP/SEMJZTGYX3F_France_0.html)

## *Quatre étoiles pour une planète ?*

## **...PLANÈTES...**



- ✓ HD 98800 est un système de 4 étoiles, liées gravitationnellement et regroupées par paires.
- ✓ Le Spitzer Space Telescope a permis de détecter deux disques de poussières autour de l'une des deux paires, un à 6 UA et un autre entre 1.5 et 2 UA du centre. Une planète a-t-elle "nettoyé" la zone intermédiaire ?

*Vue d'artiste du système de HD 98800.  
© NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC)*

Spitzer Newsroom 24 juillet 2007  
<http://www.spitzer.caltech.edu/Media/happenings/20070724/>

## Une planète "habitable" ?

## ...PLANÈTES



The Planetary System in Gliese 581  
(Artist's Impression)



ESO Press Photo 22a/07 (25 April 2007)

This image is copyright © ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used by the press on the condition that the source is clearly indicated in the caption.

- ✓ On connaît trois planètes autour de la naine rouge Gliese 581 : un "Neptune chaud" (16 Mt) très proche de l'étoile, une seconde planète plus petite (8 Mt) et plus lointaine et une troisième encore plus petite (~ 5 Mt).
- ✓ Cette dernière est proche de l'étoile (0.07 UA), mais il s'agit d'une étoile assez froide; une température de 0 à 40°C pourrait régner à la surface de la planète, avec des hypothèses *ad hoc* en ce qui concerne l'atmosphère de celle-ci.

✓ A une telle température, l'eau est liquide, et donc.....

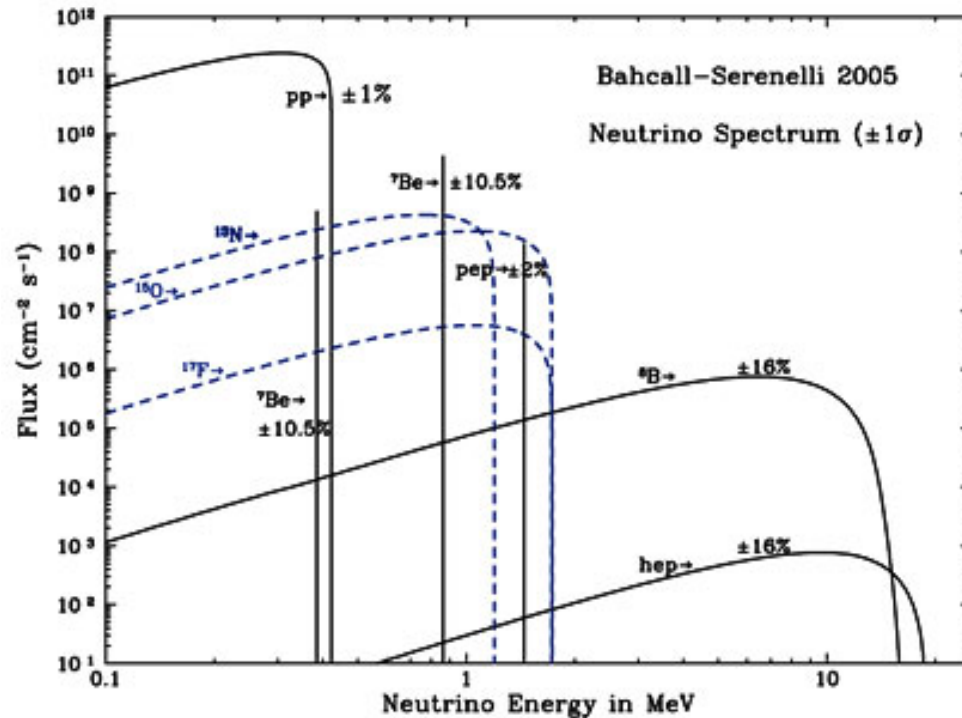
ESO News 25 avril 2007

<http://www.eso.org/public/outreach/press-rel/pr-2007/pr-22-07.html>

## Neutrinos solaires

## SOLEIL

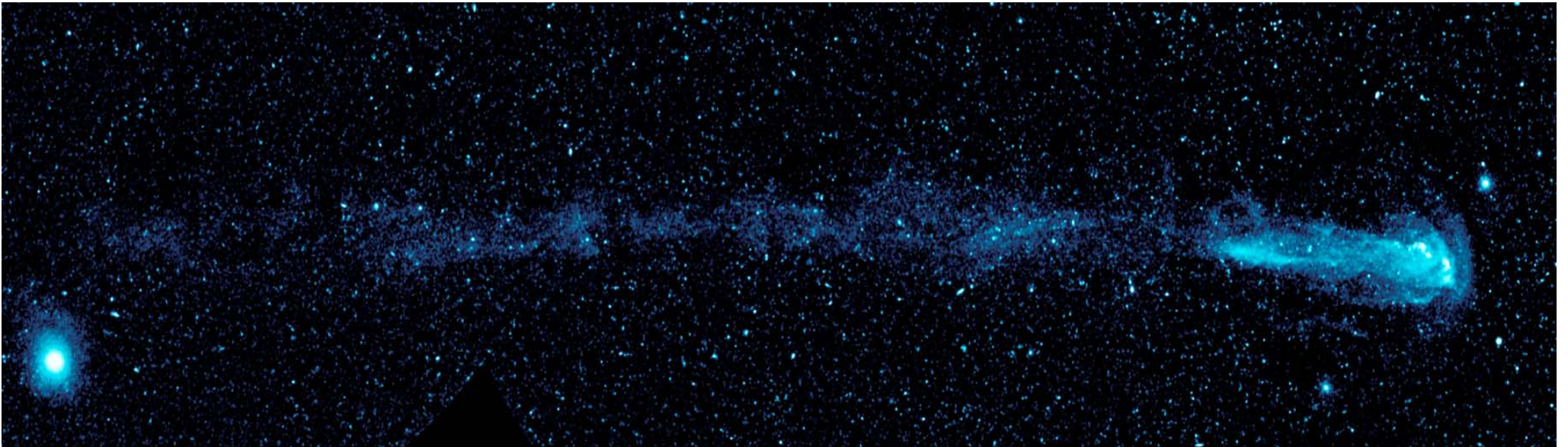
- ✓ On a pu assez récemment valider les modèles solaires et la théorie des oscillations des neutrinos émis au coeur du soleil entre leurs différents types (saveurs), en ce qui concerne les neutrinos les plus énergétiques, au-delà de 5 Mev.



- ✓ De nouvelles mesures (expérience Borexino) effectuées au laboratoire italien du Gran Sasso sont venues confirmer les théories, pour les faibles énergies, inférieures à 1 Mev (réactions du  $^{7}\text{Be}$ ).

IN2P3 Communiqué de presse 11 septembre 2007

[http://institut.in2p3.fr/presse/communiqués/2007/15\\_borexino.htm](http://institut.in2p3.fr/presse/communiqués/2007/15_borexino.htm)



Quelle est cette comète ?

## Une étoile aux allures de comète

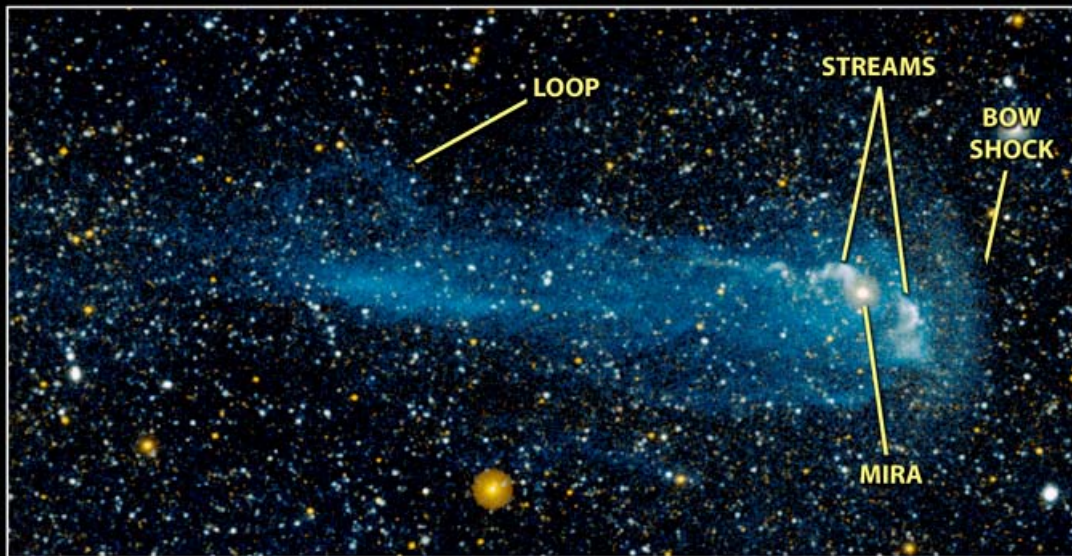
## ÉTOILES

✓ Mira est un système binaire formé d'une étoile variable géante rouge et d'une naine blanche. L'ensemble se déplace à 130 km/s dans le milieu interstellaire.

✓ Vue en UV lointain avec GALEX, on observe une gigantesque queue "cométaire" de plus de 13 al de long (20 000 fois la distance de Pluton au Soleil).

✓ Le gaz émis par l'étoile s'échauffe dans l'onde de choc, suffisamment pour émettre en UV

✓ Une proportion importante de la masse de l'étoile retourne ainsi dans le milieu, et l'alimente en éléments lourds (C, O, etc...)



Features in Mira's Tail

GALEX • NUV • FUV

JPL News releases 15 août 2007

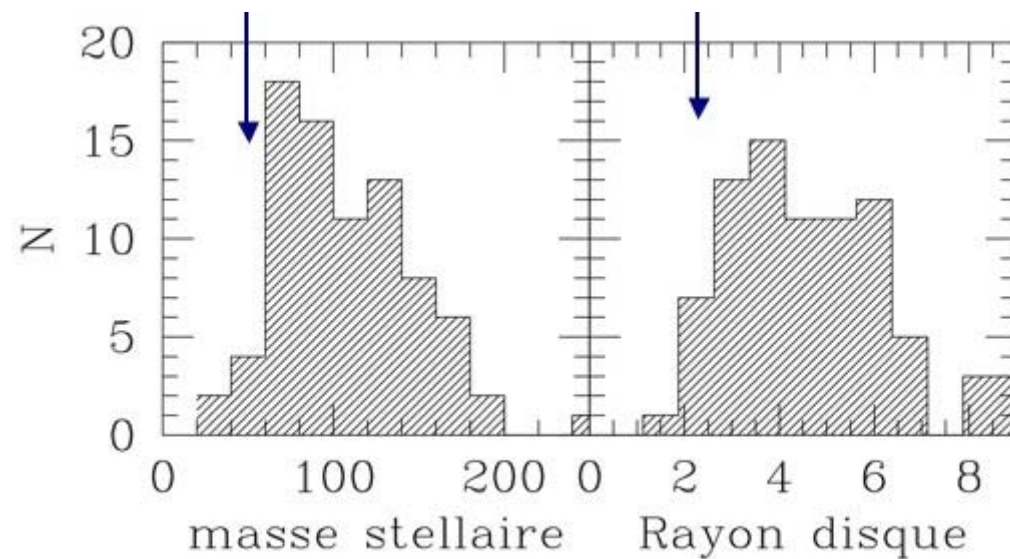
<http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2007-090>



## Une galaxie tranquille

## VOIE LACTÉE...

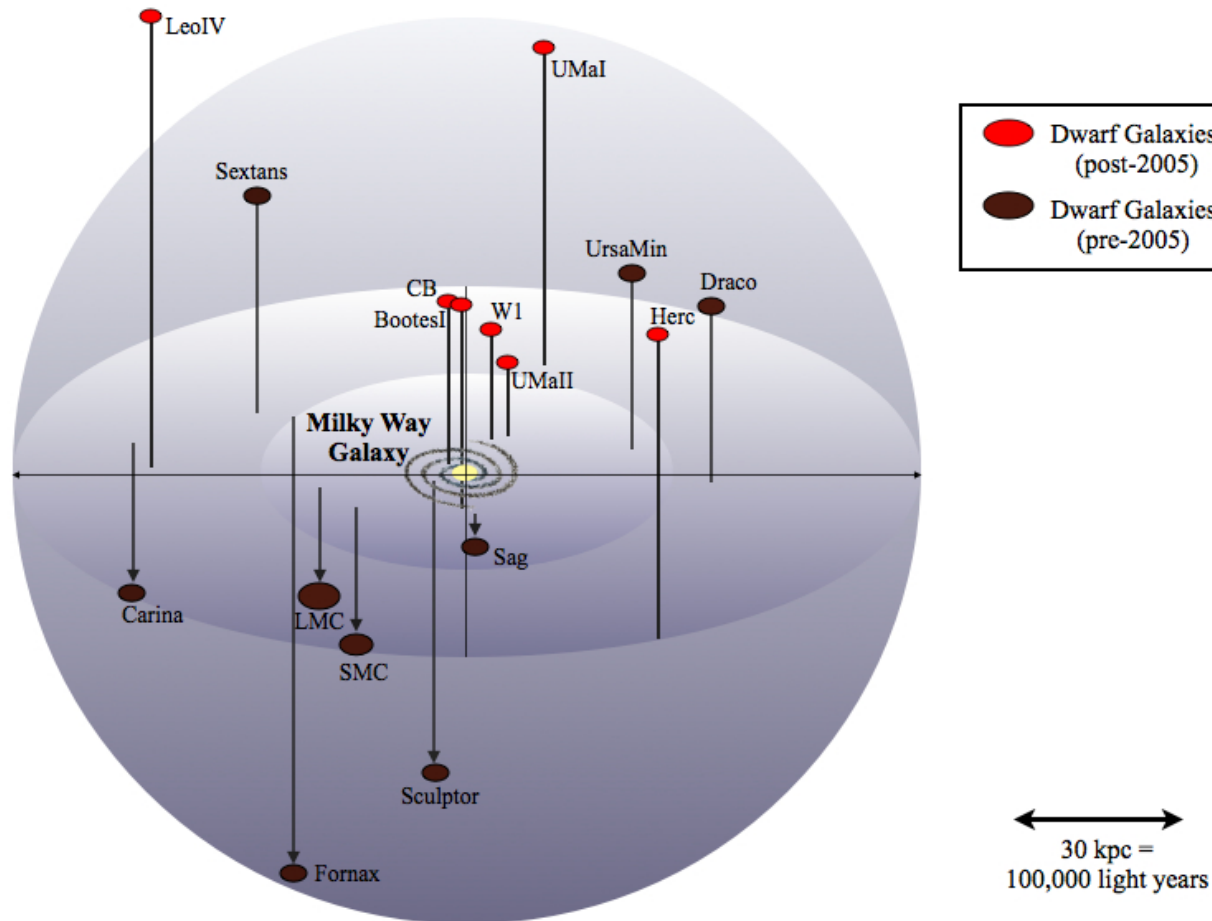
- ✓ Une étude comparative montre que la Voie Lactée est atypique par rapport aux autres galaxies spirales proches : sa masse et son rayon sont deux fois plus petits que la moyenne. Son halo est formé d'étoiles âgées, pauvres en éléments lourds contrairement aux autres. M1 est beaucoup plus représentative des spirales.



- ✓ Tout ceci s'explique si la Voie Lactée n'a pas eu à subir de fusions importantes depuis longtemps (10 milliards d'années pense-t-on).
- ✓ Cette histoire particulièrement calme aurait pu être propice au développement de la vie.

## Galaxies naines manquantes retrouvées

## ...VOIE LACTÉE



✓ On vient de découvrir 8 nouvelles galaxies naines proches de la Voie Lactée, très peu lumineuses. Ceci permet de penser que les nombreuses galaxies satellites attendues sont bien présentes, ce qui viendrait confirmer le modèle cosmologique de "cold dark matter".

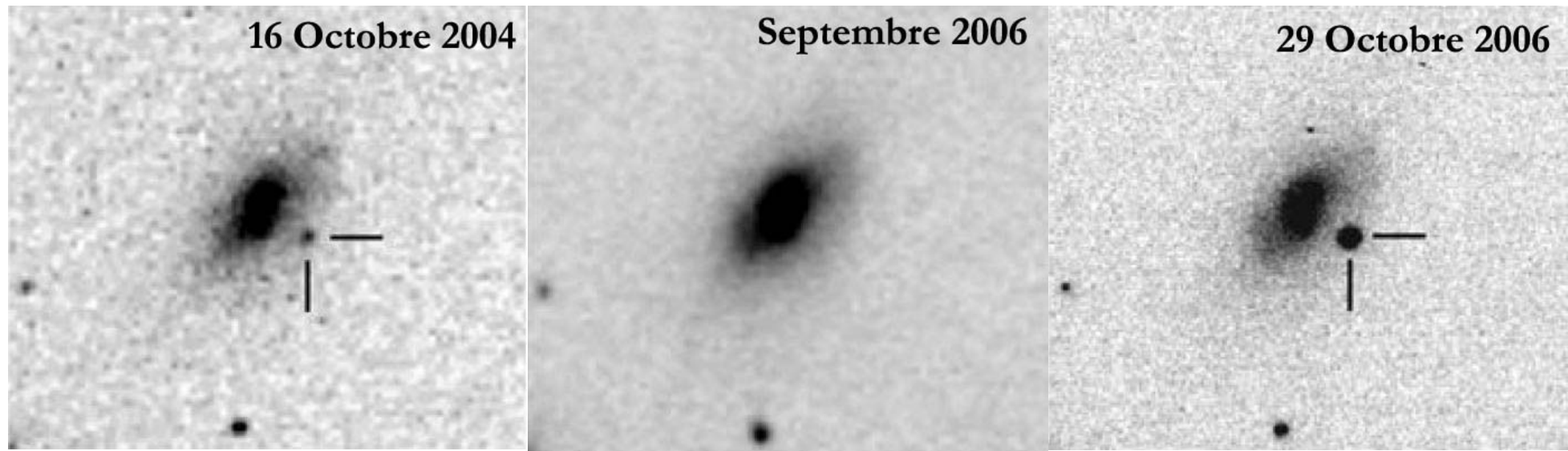
© M. Geha

Keck News 12 septembre 2007

<http://www.keckobservatory.org/article.php?id=147>

## Une supernova qui s'annonce

## SUPERNOVA



© CEA, CNRS, INSU

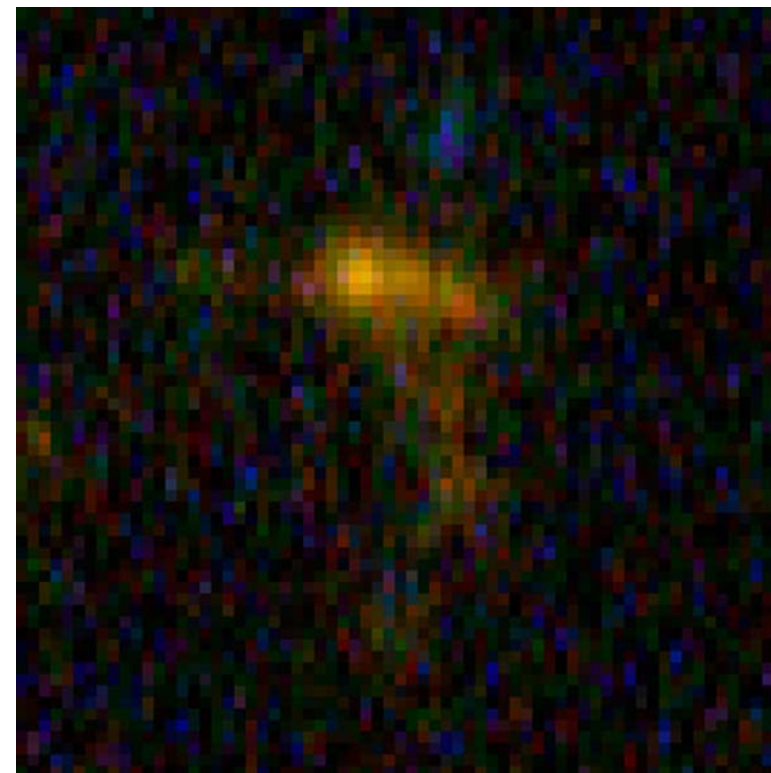
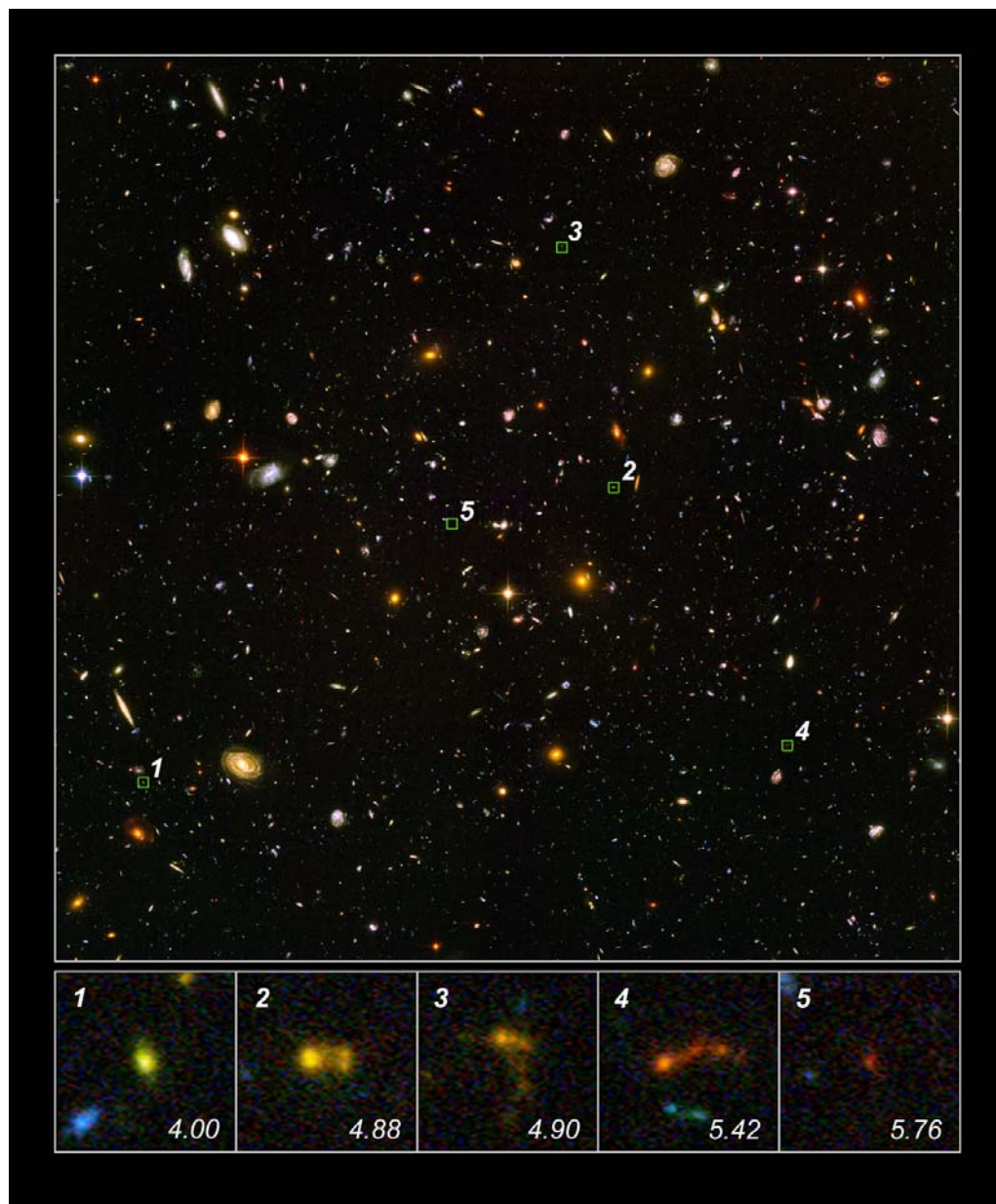
- ✓ La galaxie UGC 4904 vue à trois époques différentes : en 2004, un flash lumineux *apparaît* pendant quelques jours, puis disparaît. Une supernova est vue au même endroit en octobre 2006 (SN 2006jc). La supernova (de type Ic d'une étoile massive de 15 à 25 Ms) ne laisse apparaître aucune trace d'éléments légers au début.
- ✓ Quelle est l'origine du flash de 2004 ? L'éjection des couches externes ?

CEA Actualités 13 juin 2007

[http://www-dapnia.cea.fr/Sap/Phoce/Vie\\_des\\_labos/Ast/ast.php?t=fait\\_marquant&id\\_ast=1448](http://www-dapnia.cea.fr/Sap/Phoce/Vie_des_labos/Ast/ast.php?t=fait_marquant&id_ast=1448)

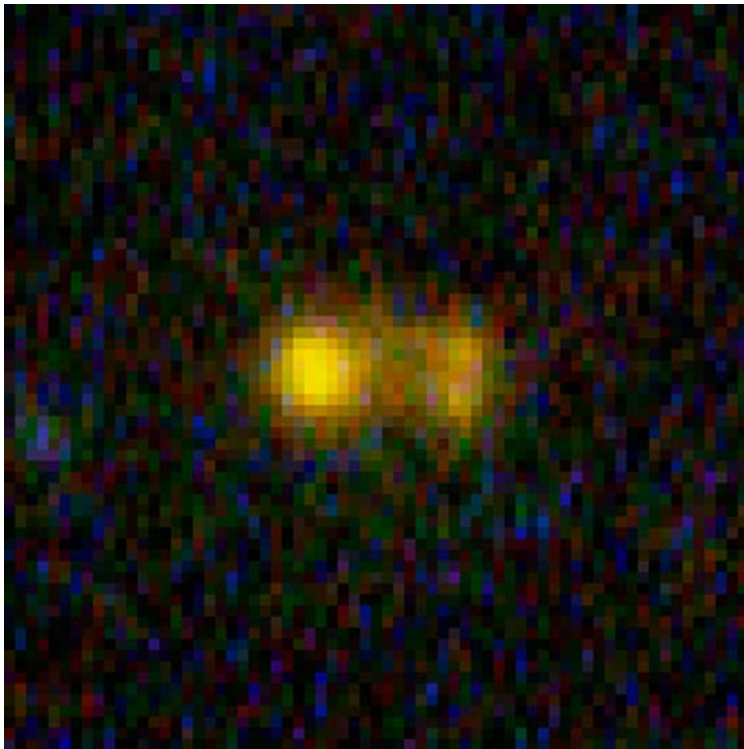
## *Les briques primordiales*

## *GALAXIES...*



© [NASA](#), [ESA](#), and [N. Pirzkal](#) ([European Space Agency/STScI](#))

- ✓ Avec le HST et le Spitzer Space Telescope, on a pu repérer 9 des plus petites galaxies du "Hubble Ultra Deep Field"
- ✓ Ce sont de très petites galaxies jeunes, dont la masse est de l'ordre de  $10^6$  à  $10^8$  Ms seulement, avec un redshift important compris entre 4 et 6, vues 1 milliard d'années après le Big Bang pour les plus lointaines.



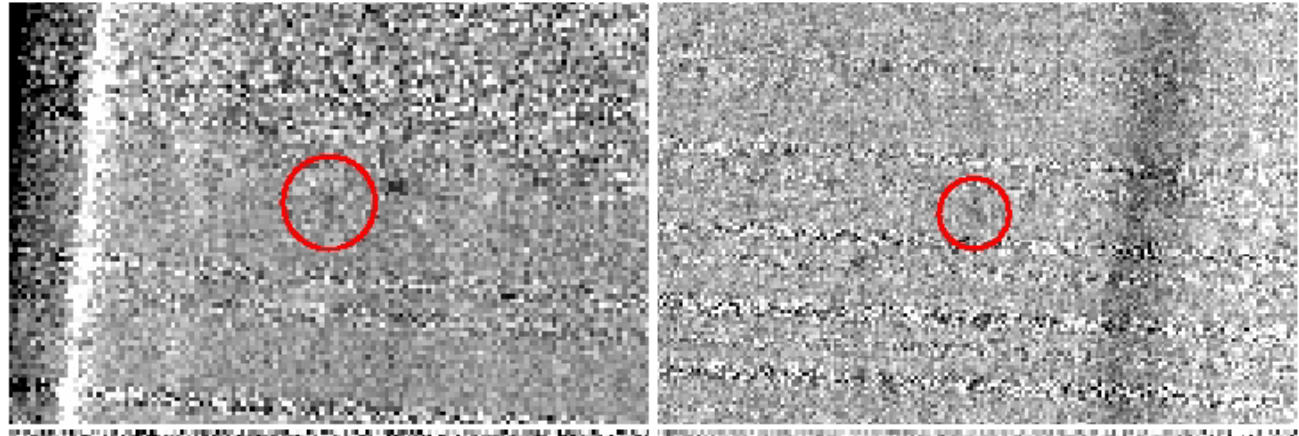
- ✓ Ces objets sont irréguliers et certains sont en interaction ; ce sont vraisemblablement des éléments du "Lego" primordial qui vont progressivement s'assembler.

HST News 6 septembre 2007

<http://spacetelescope.org/news/html/heic0714.html>

## *Redshift 10 !*

## *...GALAXIES...*



© D.P. Stark et al

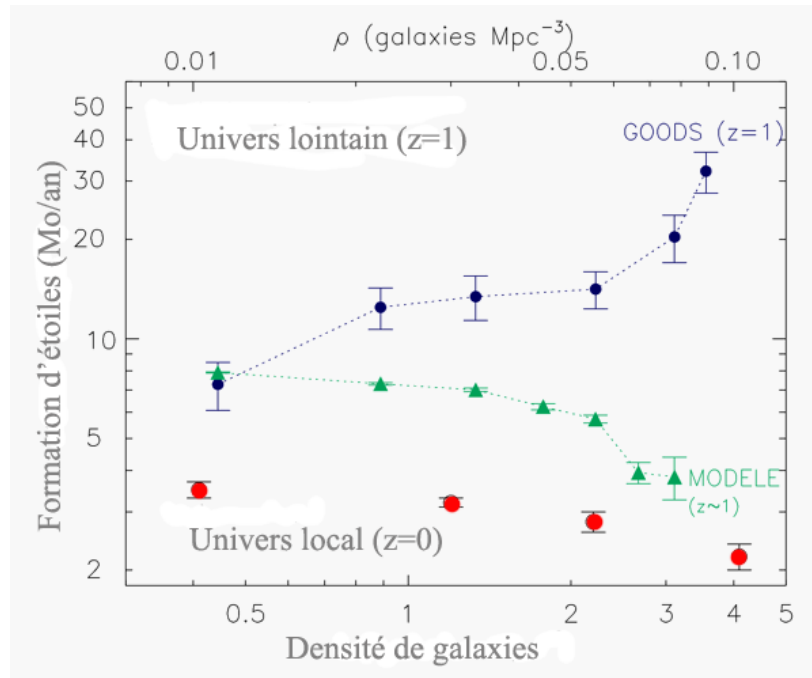
- ✓ Grâce au Keck et à des lentilles gravitationnelles, 6 galaxies avec des redshifts compris entre 8.6 et 10.1 ont été identifiées.
- ✓ Pour  $z = 10$ , on voit la structure alors que l'Univers n'était âgé que de 500 millions d'années.
- ✓ C'est un record, dans la mesure où d'autres objets d'âge semblable repérés précédemment n'ont pas été confirmés.

Caltech Press Release 10 juillet 2007

[http://www.astro.caltech.edu/~johan/cosmic\\_dawn/](http://www.astro.caltech.edu/~johan/cosmic_dawn/)

# Formation d'étoiles

# ...GALAXIES



- ✓ On a pu mesurer le taux de formation d'étoiles dans l'Univers proche (points rouges). Il décroît avec la densité des galaxies.
- ✓ Pour l'Univers lointain ( $z = 1$  par exemple) des résultats récents ont été obtenus avec les données de Hubble et du Spitzer Space Telescope : le résultat est inverse et le taux de formation est croissant avec la densité de galaxies.
- ✓ On pense que les processus de fusion jouent un rôle, mais ne sont pas déterminants. Ce

résultat peut être lié à la formation des amas de galaxies, mais l'explication complète reste à trouver.

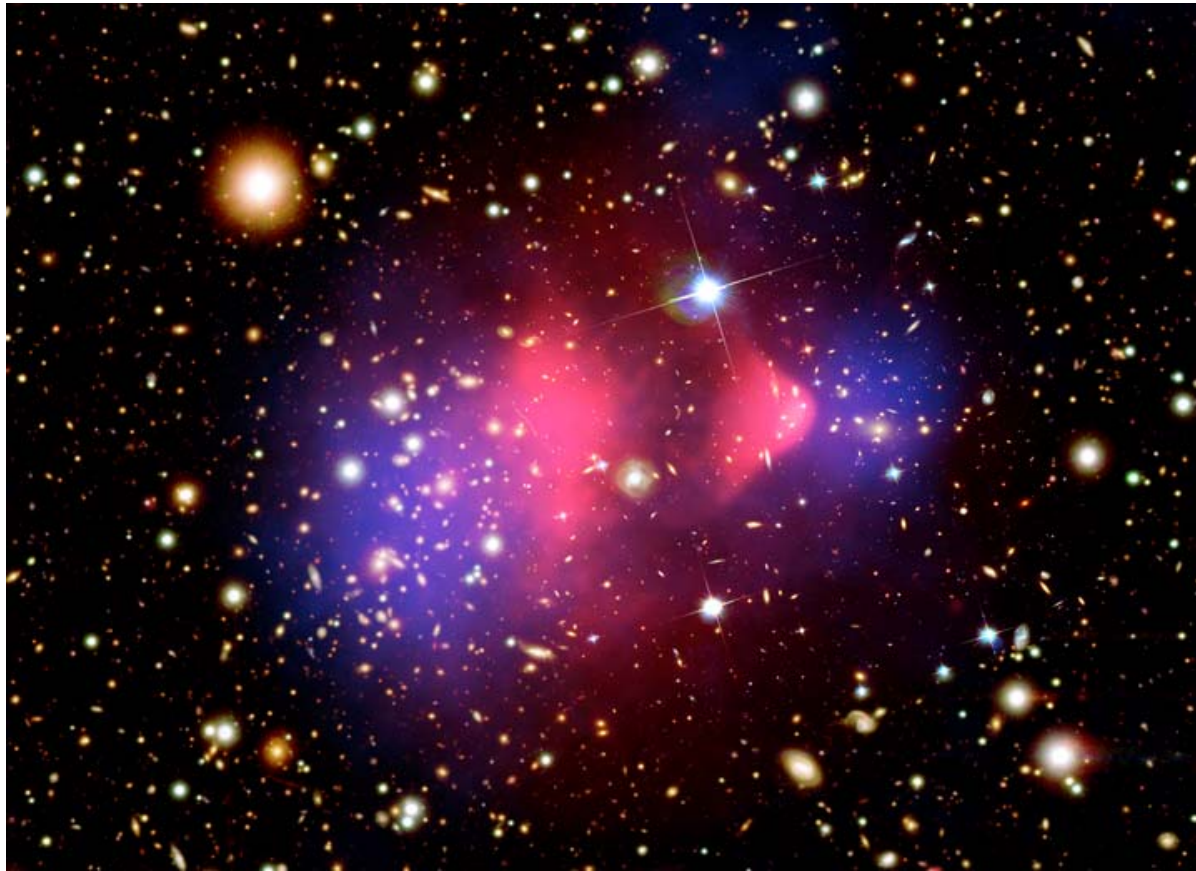
## *Collision de deux amas*

## *MATIÈRE NOIRE...*



- ✓ L'amas 1E0657-56 est en réalité le résultat de la collision de deux amas.
- ✓ Lors de leur rencontre, les galaxies poursuivent leur chemin, mais les nuages de gaz s'interpénètrent et sont freinés (zones rouges).
- ✓ Si on regarde la distribution de masse par "weak-lensing", toutes sortes de matières confondues (zones bleues), le maximum de masse ne coïncide pas avec les nuages de gaz qui représentent l'essentiel de la masse de matière baryonique





- ✓ Les explications avec MOND sont difficiles. D'autres pensent que l'on a visualisé de la matière ordinaire non visible (des gaz froids)
- ✓ A-t-on visualisé la mystérieuse matière noire ?

©X-ray: NASA/CXC/CfA/M.Markevitch et al.;

Optical : NASA/STScI; Magellan/U.Arizona/D.Clowe et al.;

Lensing Map: NASA/STScI; ESO WFI; Magellan/U.Arizona/D.Clowe et al.

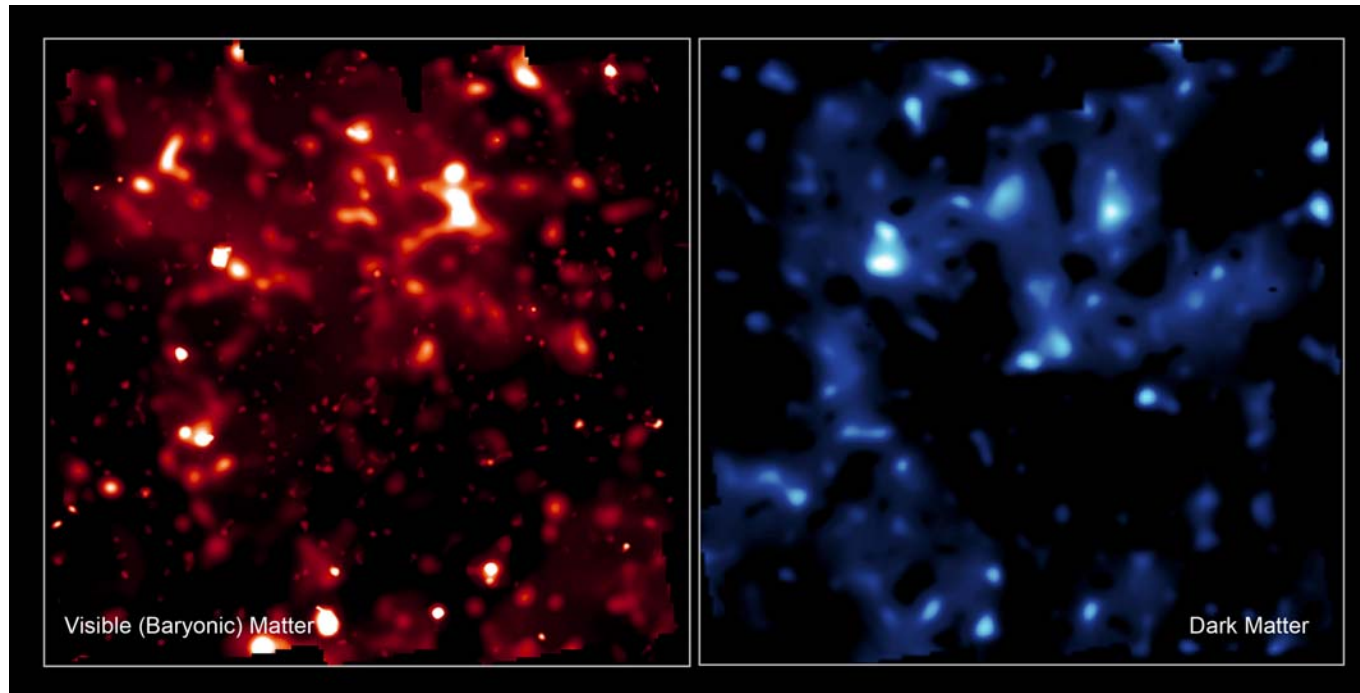
Chandra News releases 21 août 2006

[http://chandra.harvard.edu/press/06\\_releases/press\\_082106.html](http://chandra.harvard.edu/press/06_releases/press_082106.html)

## *Cartographie en 3D*

## *...MATIÈRE NOIRE...*

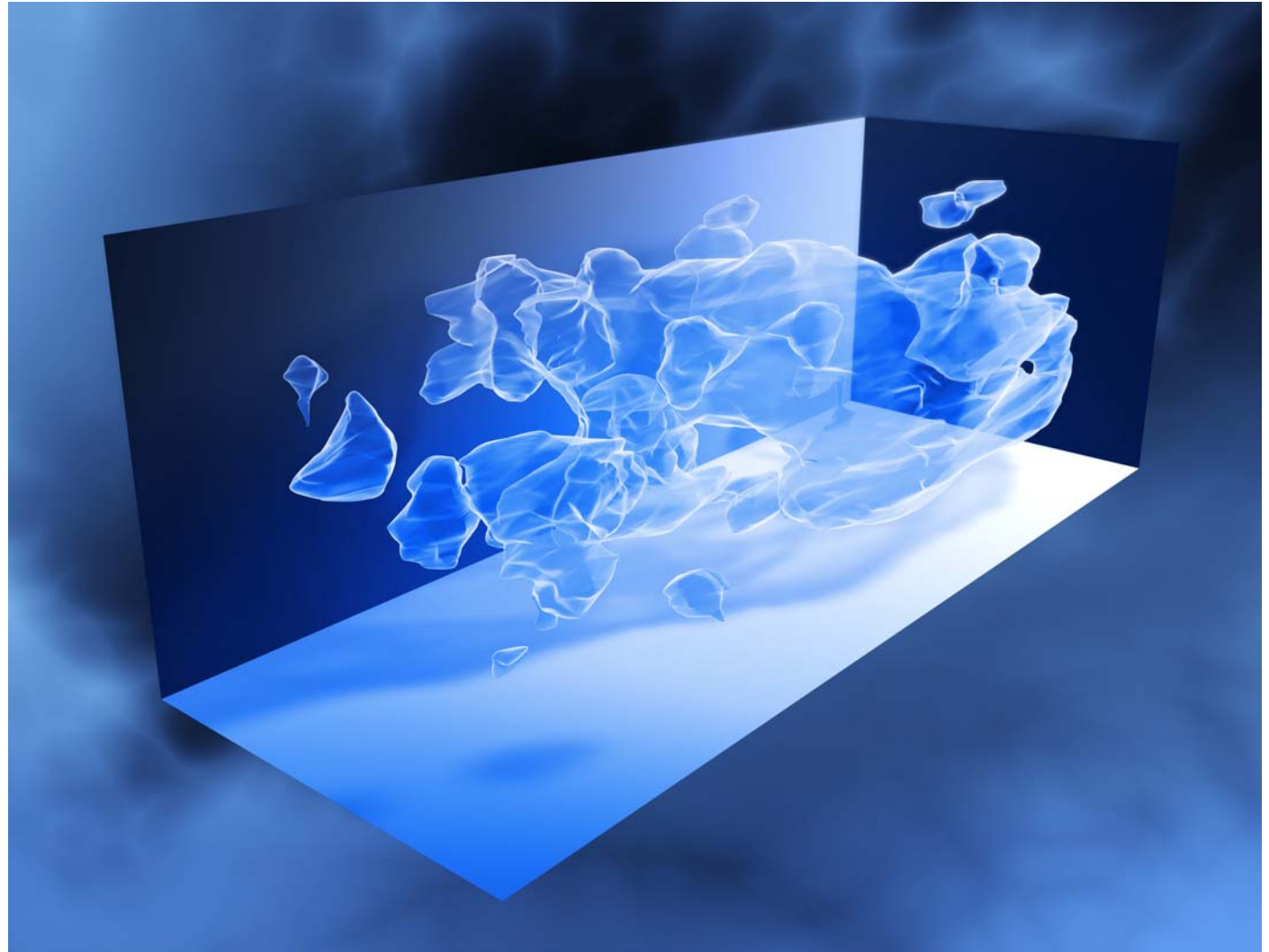
✓ On a dressé d'une part un catalogue (COSMOS) de 500 000 objets avec Hubble, XMM-Newton et le VLT de l'ESO pour les spectres, et d'autre part analysé le même champ avec les techniques de "weak lensing". On peut donc comparer la masse visible, en 3D car les redshifts permettent d'estimer les distances, et la distribution de la masse totale.



✓ Les répartitions de la matière ordinaire et de la matière noire sont voisines, mais non identiques, la matière ordinaire ayant tendance à se concentrer là où il y a le plus de matière noire.

- ✓ La matière a tendance à se concentrer au cours du temps, conformément au modèle hiérarchique habituel.
- ✓ Mais quelle est la précision de tout ceci ?

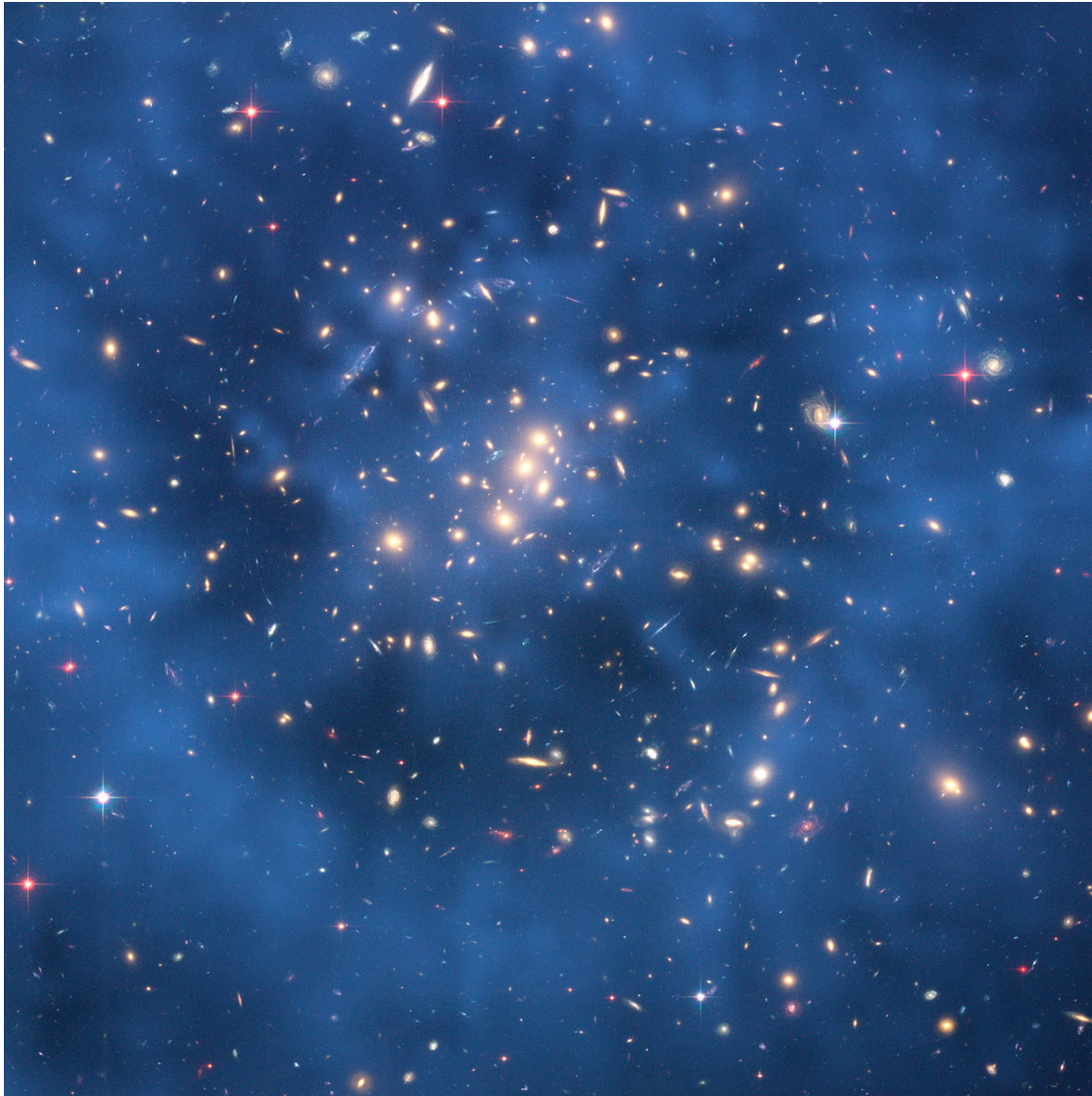
© NASA, ESA and R. Massey  
(California Institute of  
Technology)



ESA Space science 7 janvier 2007  
[http://www.esa.int/esaSC/SEMZ6GSV\\_YVE\\_index\\_1.html](http://www.esa.int/esaSC/SEMZ6GSV_YVE_index_1.html)

## *Un anneau de matière noire ?*

## *... MATIÈRE NOIRE...*



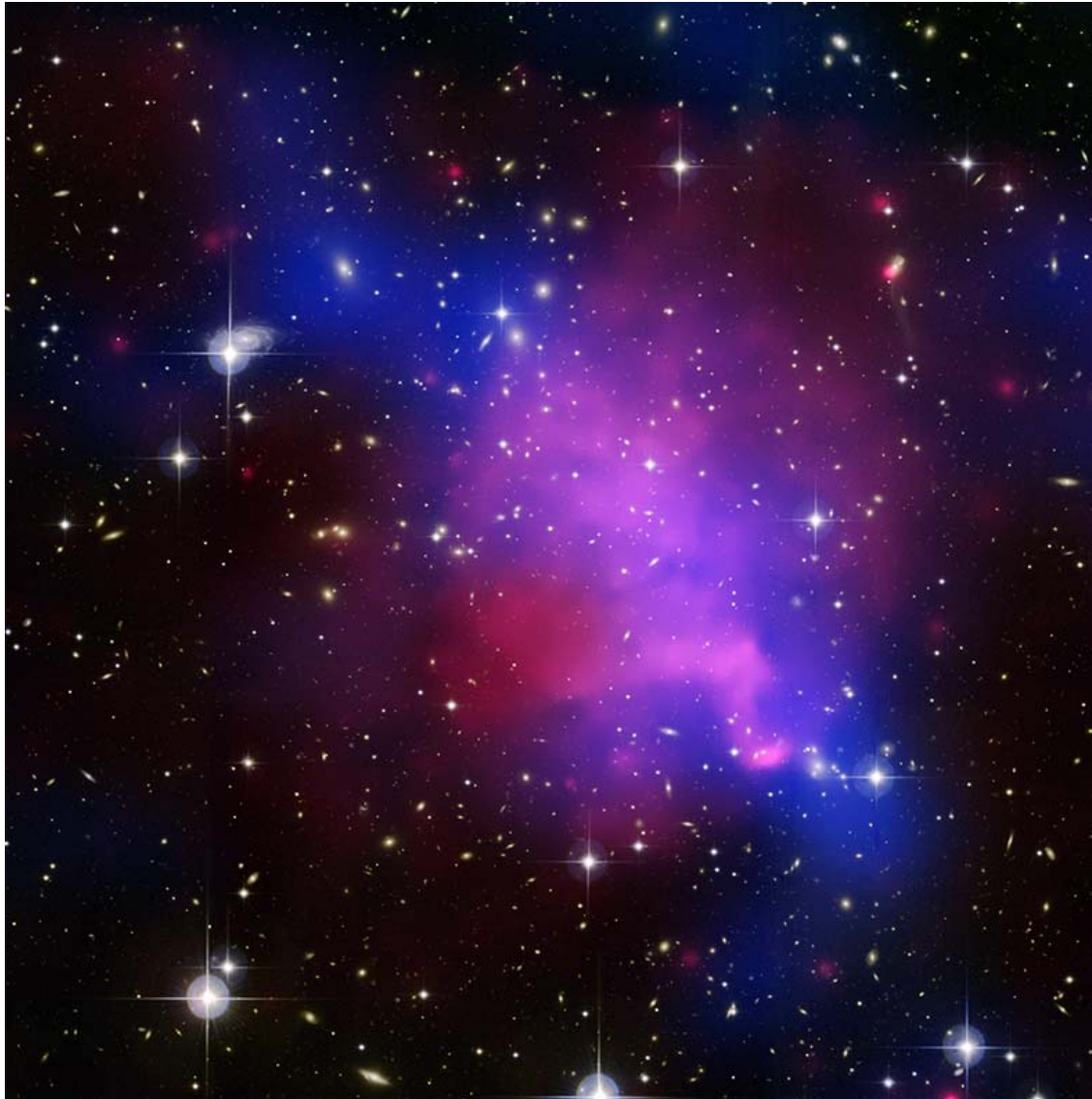
- ✓ Des chercheurs américains ont utilisé les mêmes techniques pour l'amas ZwCl 0024+1652.
- ✓ Résultat : la mise en évidence d'un anneau de matière sombre, d'un diamètre estimé de 2.6 millions d'al.
- ✓ Ceci serait le résultat d'une collision passée entre deux amas, idée validée par des simulations numériques.

© *NASA, ESA, M.J. Jee and H. Ford (Johns Hopkins University)*

NASA/ESA Hubble News 15 mai 2007

<http://www.spacetelescope.org/news/html/heic0709.html>

## *Abell 520*



## *...MATIÈRE NOIRE...*

- ✓ Même type d'approche récente pour Abell 520, autre collision de deux amas.
- ✓ La séparation entre matière noire et matière ordinaire est moins évidente.

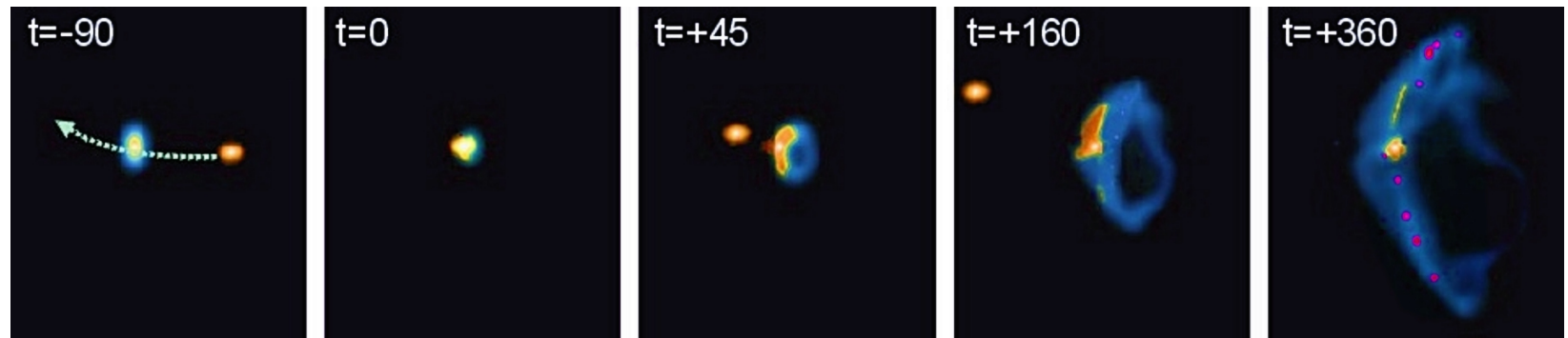
© X-ray: NASA/CXC/U Vic./A.Mahdavi et al.  
Optical/Lensing: CFHT/UVic./A.Mahdavi et al.

Chandra Press room 16 août 2007  
[http://chandra.harvard.edu/press/07\\_releases/press\\_081607.html](http://chandra.harvard.edu/press/07_releases/press_081607.html)

## *Galaxies naines de marées*

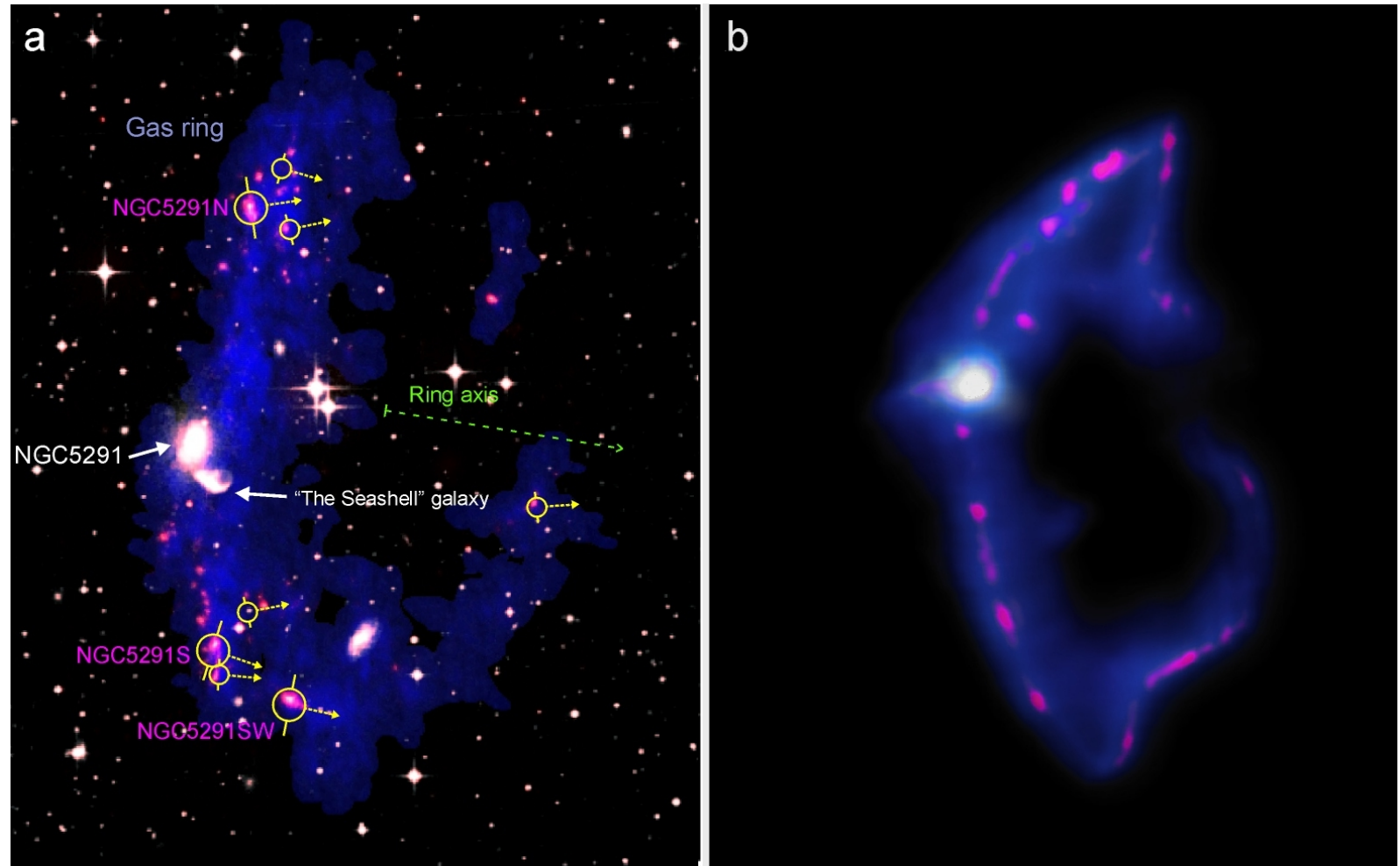
## *...MATIÈRE NOIRE*

- ✓ Une importante quantité de matière noire a été découverte dans trois galaxies naines formées après la collision de deux galaxies.



© F. Bournaud  
et al., CEA-  
CCRT

- ✓ Pour NGC 5291, l'étude de sa dynamique montre que sa masse totale serait trois fois celle de la masse visible.
- ✓ Une simulation permet de retrouver assez fidèlement la forme observée. Elle confirme que la matière noire des halos galactiques ne participe pas à la formation des galaxies naines.
- ✓ La matière noire observée provient donc du disque, ce qui est tout à fait inattendu.
- ✓ Matière ordinaire froide ou matière exotique ?



© P-A Duc, CEA-  
CNRS/NRAO/  
AUI/NSF/NASA.

NGC 5291 entourée de son  
anneau de gaz et d'étoiles

Résultat d'une  
simulation numérique

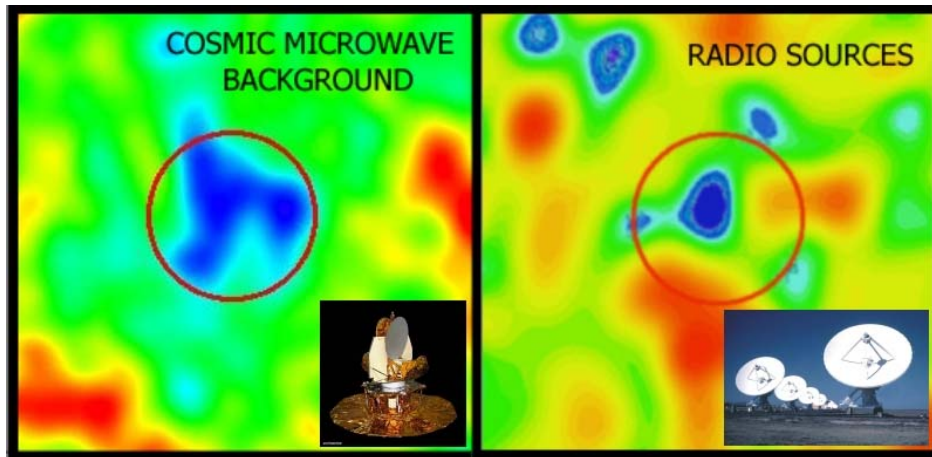
CEA/Sap actualités 10 mai 2007

[http://www-dapnia.cea.fr/Sap/Phoce/Vie\\_des\\_labos/Ast/ast.php?t=fait\\_marquant&id\\_ast=1470](http://www-dapnia.cea.fr/Sap/Phoce/Vie_des_labos/Ast/ast.php?t=fait_marquant&id_ast=1470)

## La tache froide de WMAP

## ÉNERGIE SOMBRE

- ✓ WMAP a trouvé des zones anormalement "froides" de quelques dizaines de  $\mu\text{K}$ . Est-ce une inhomogénéité de l'émission, une anomalie locale ou un incident de parcours ?



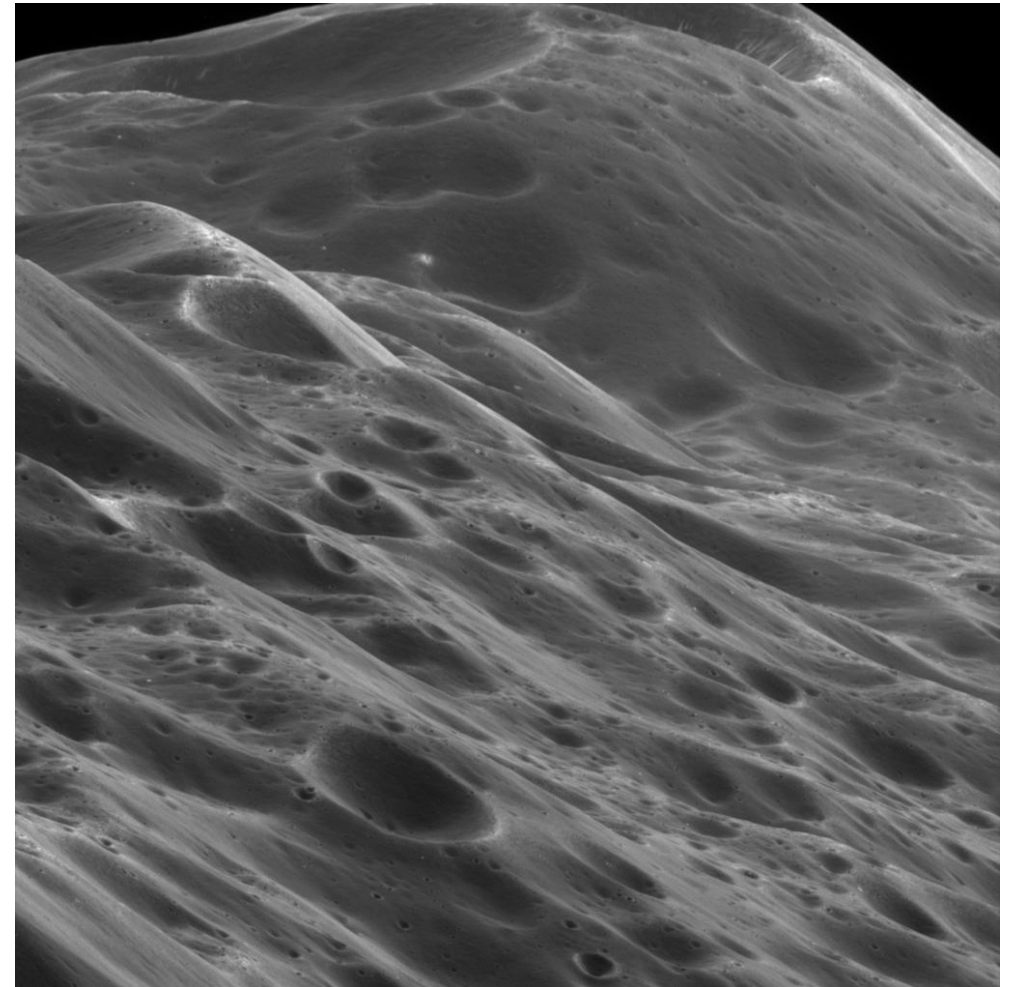
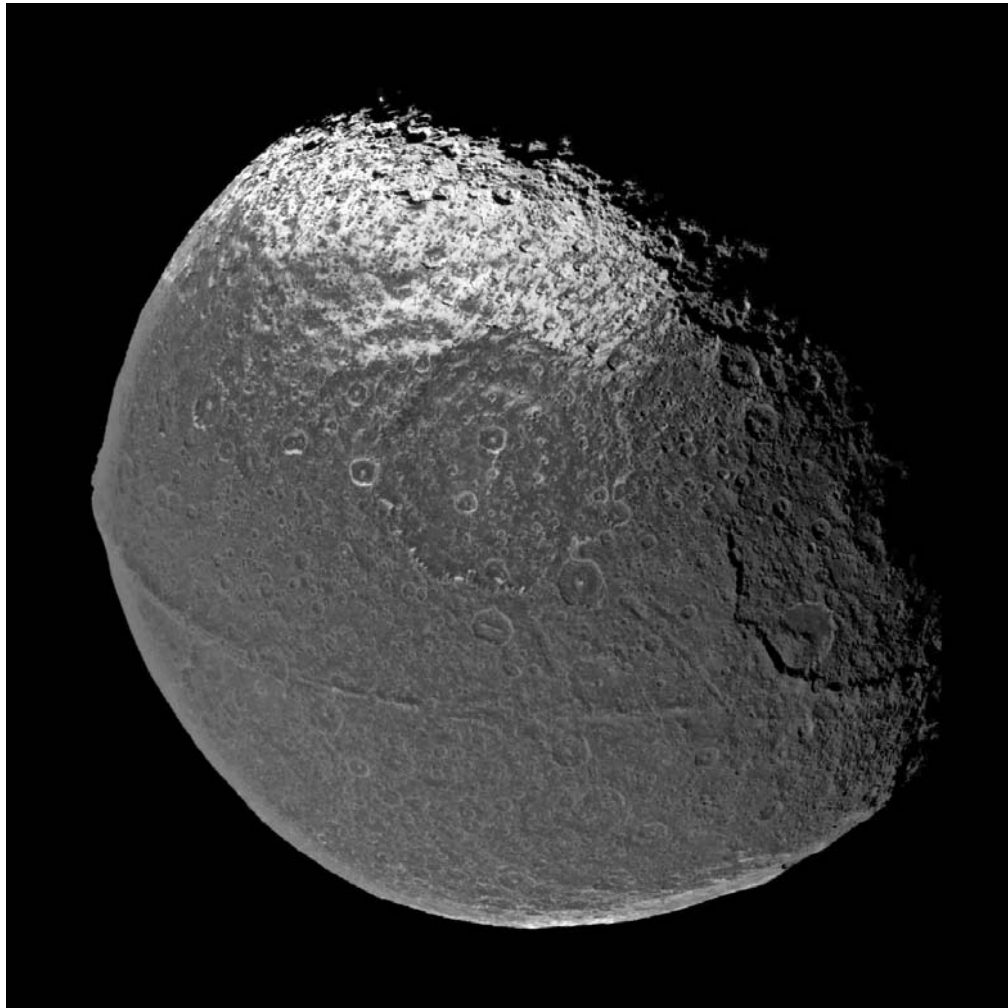
© Rudnick et al., NRAO/AUI/NSF, NASA

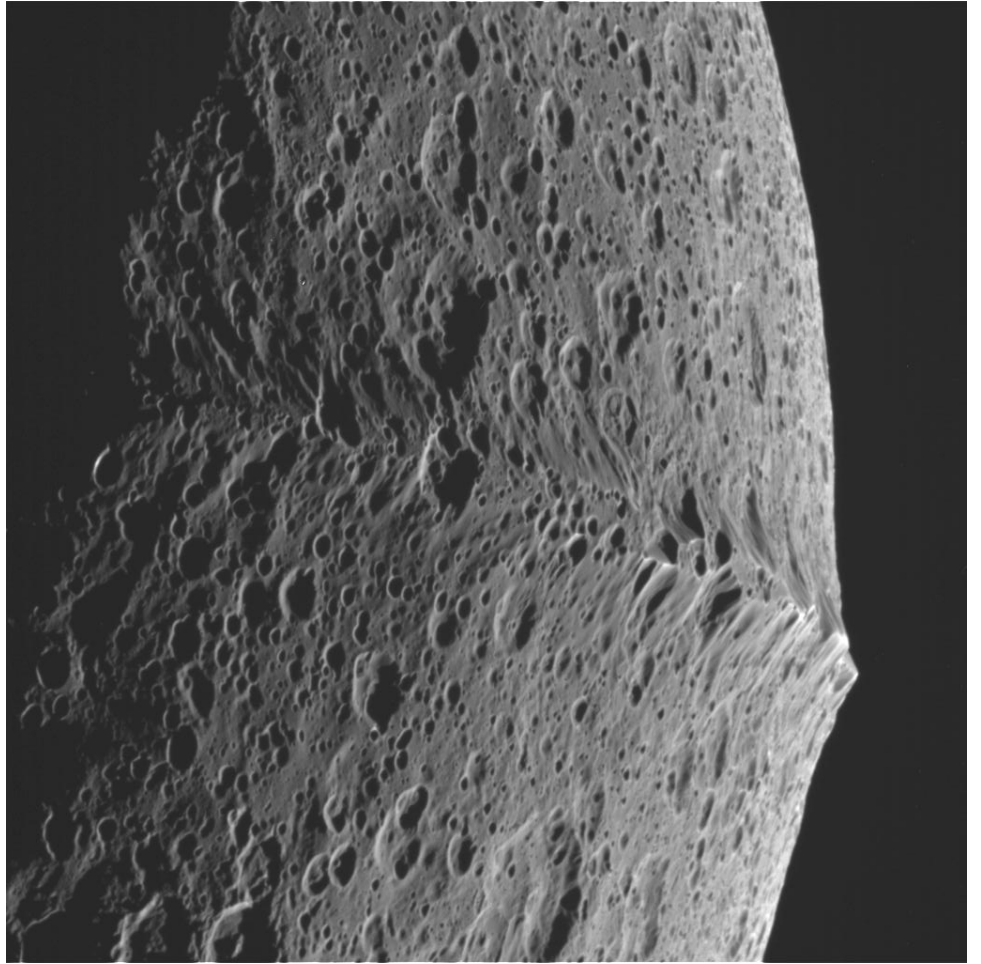
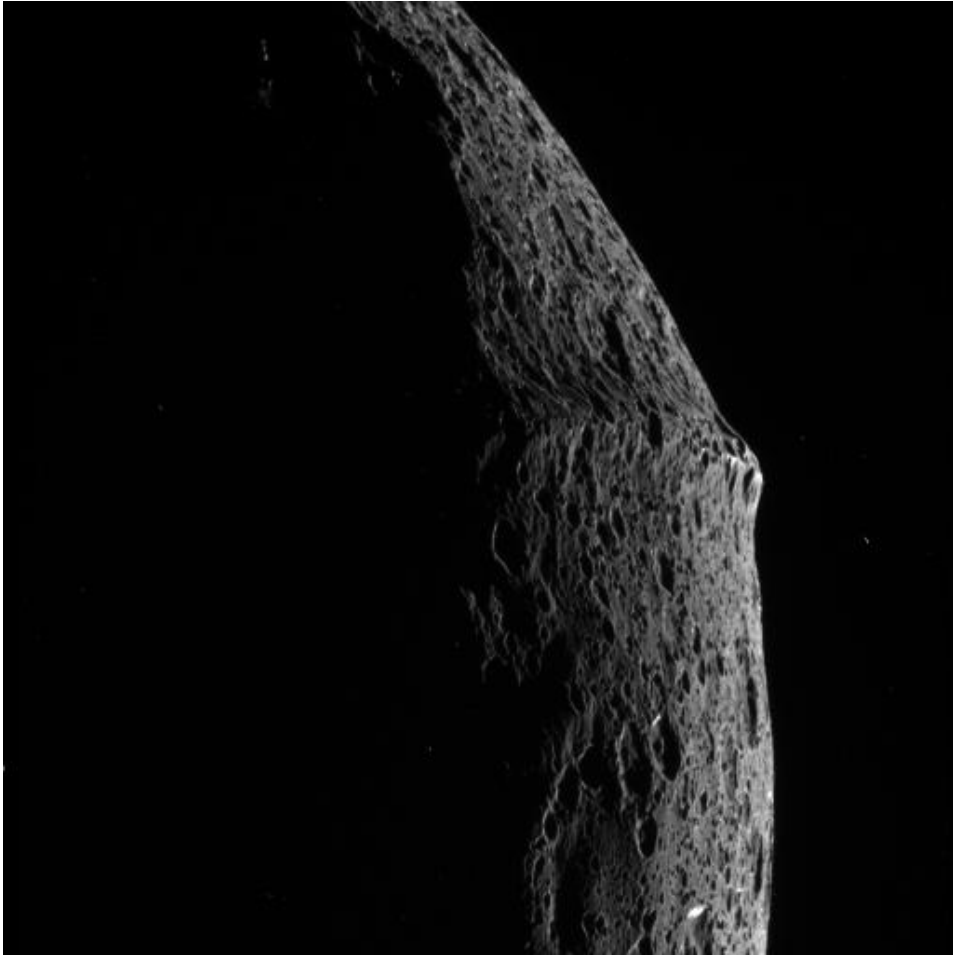
- ✓ On confirme au même endroit l'existence d'une zone de faible luminosité radio, avec un déficit du nombre de radiosources (le cas n'est pas isolé). La taille de la zone est très importante.
- ✓ On pense être en présence d'un effet "Sachs-Wolfe intégré" dans cette zone de faible densité, qui se traduit par un apparent refroidissement des photons du CMB vus par WMAP, dans le cas d'un Univers en expansion accélérée.
- ✓ C'est peut-être une preuve directe de l'accélération de l'expansion et de son moteur: la matière sombre. Mais tout ceci est bien fragile !!

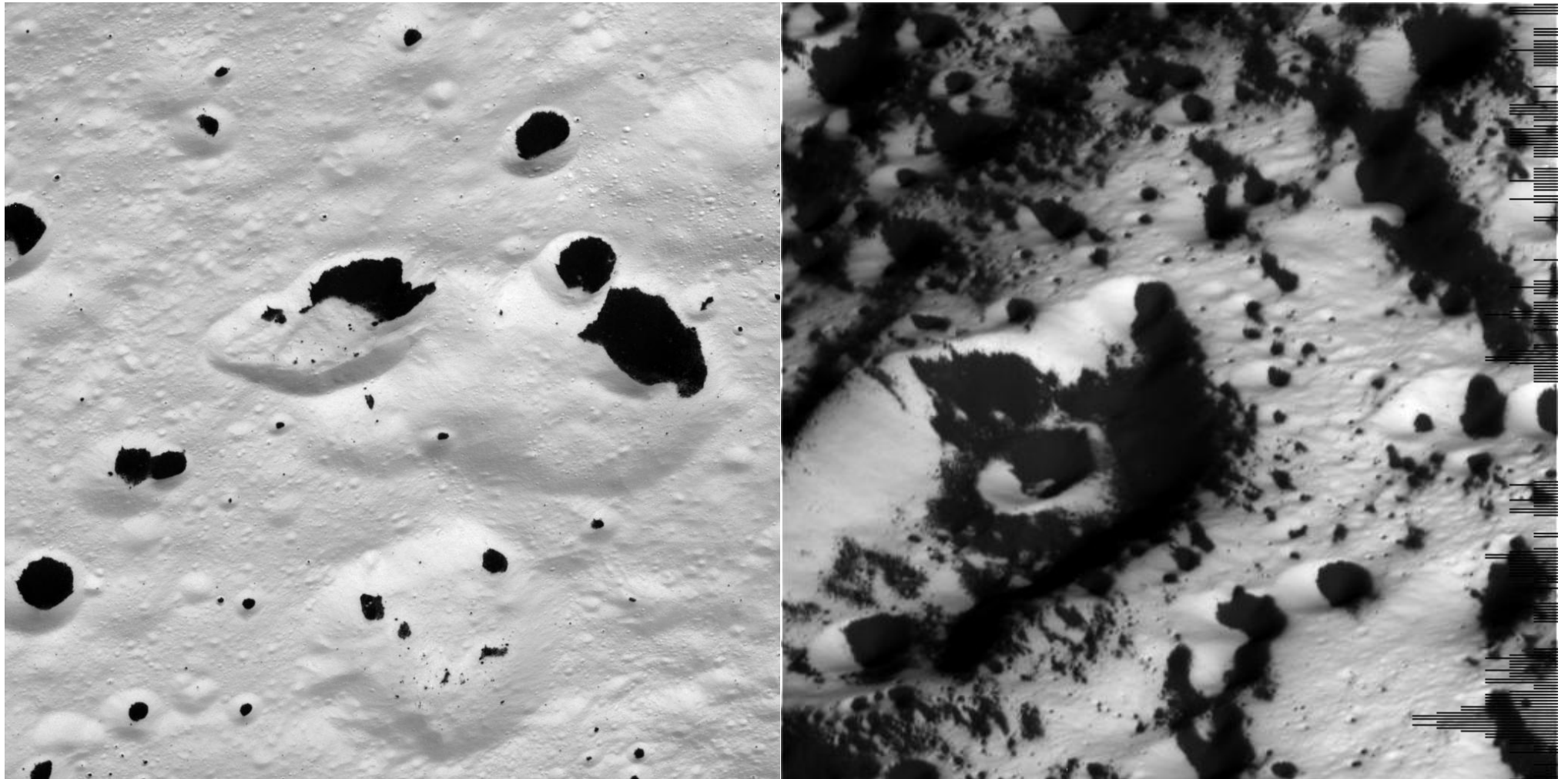


*Survole rapproché du 10 septembre 2007*

*JAPET*







© *NASA/JPL/Space Science Institute*

Cassini Huygens News 12 septembre 2007

<http://saturn.jpl.nasa.gov/news/press-release-details.cfm?newsID=774>