



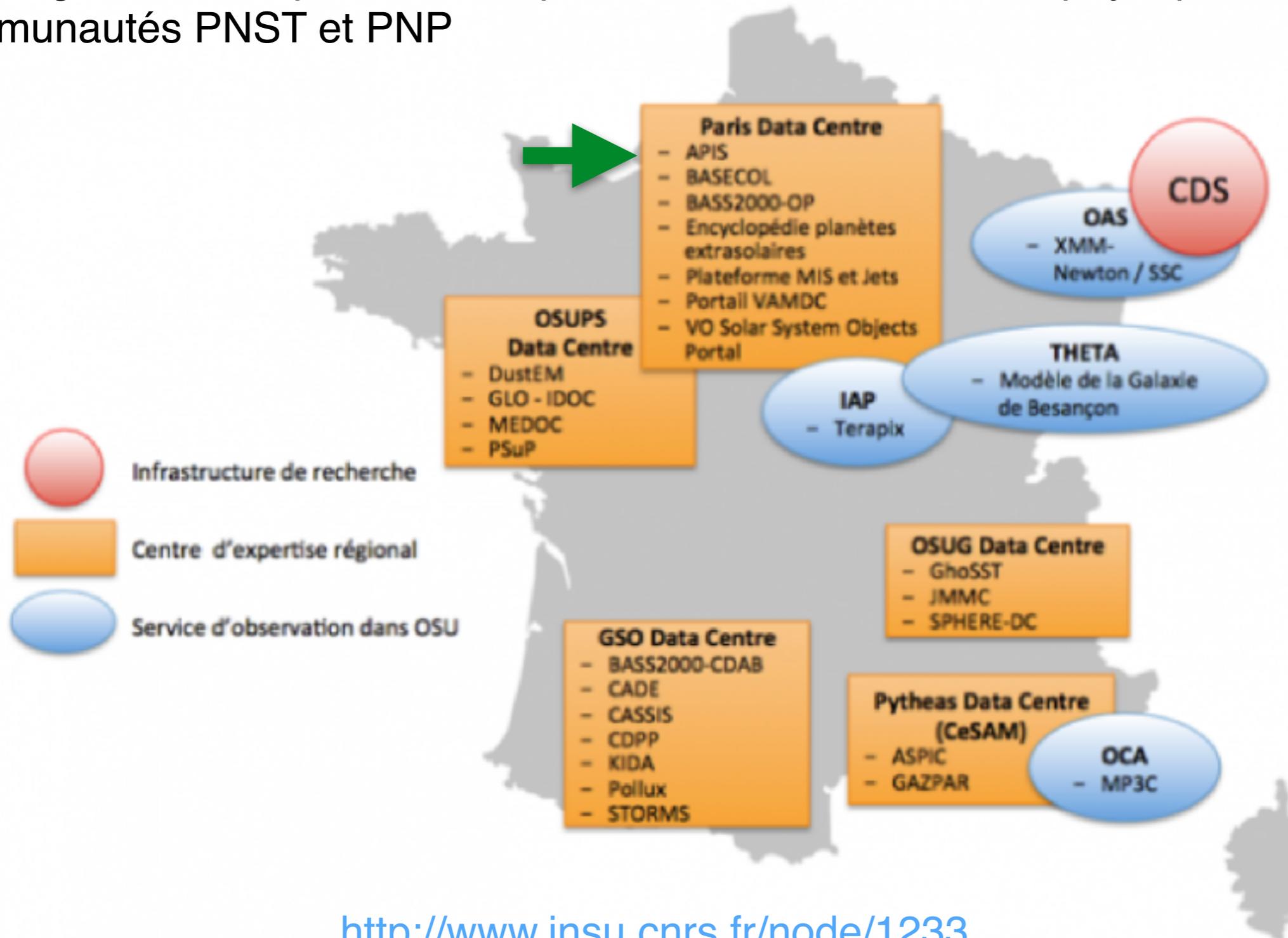
Service de données de spectro-
imagerie aurorale planétaire (SNO5)

<http://apis.obspm.fr>

L. Lamy, F. Henry, R. Prangé (LESIA)
P. Le Sidaner (PADC) et al.

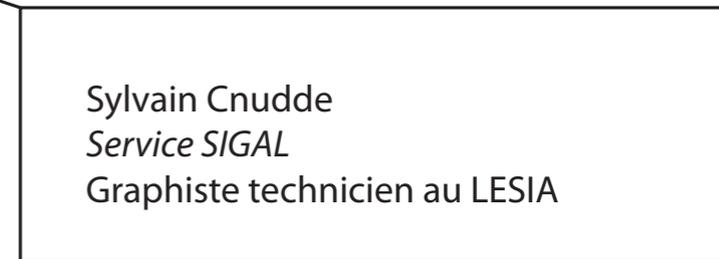
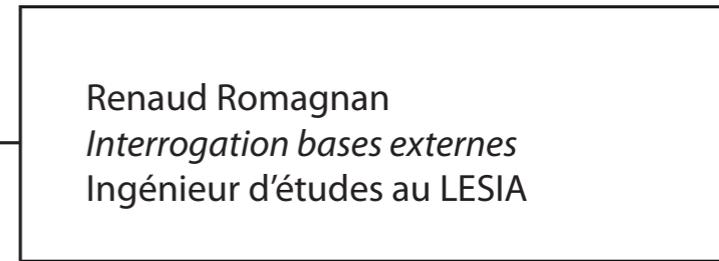
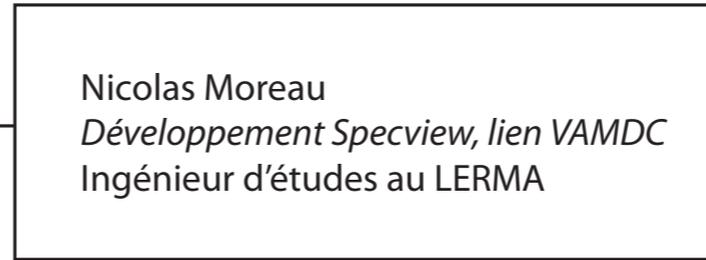
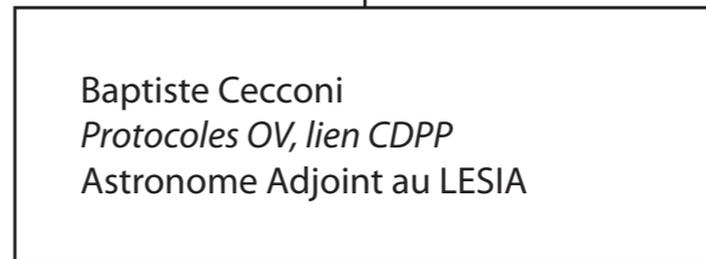
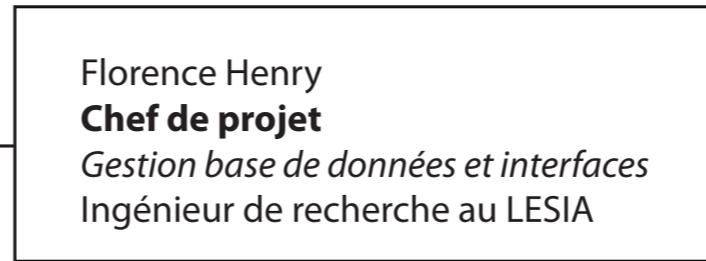
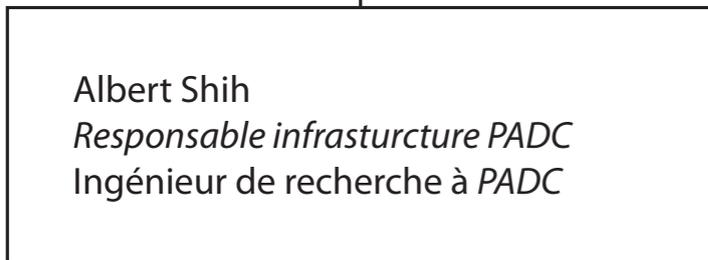
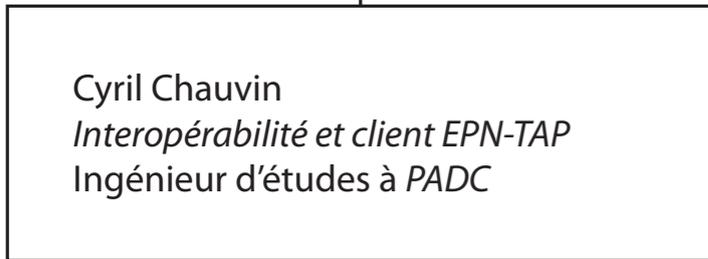
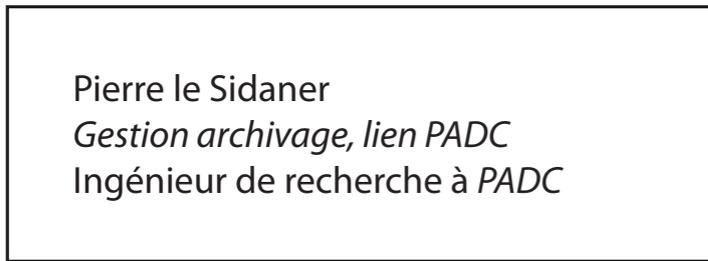
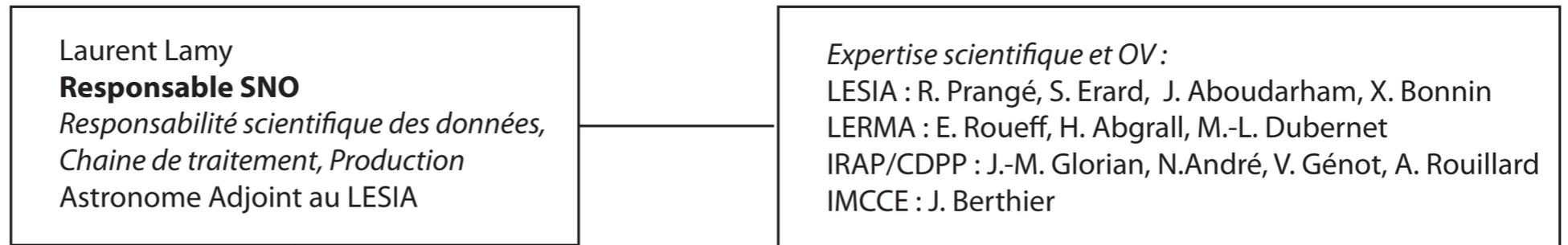
Organisation

- Service initié en 2011, ouvert en 2013, labellisé fin 2015
- Rattachement régional : Paris Astronomical Data Centre (PADC)
- Ancrage national : pôle thématique national de données de physique des plasmas, communautés PNST et PNP



<http://www.insu.cnrs.fr/node/1233>

Organisation



Organisation



Laurent Lamy
Responsable SNO
*Responsabilité scientifique des données,
Chaine de traitement, Production*
Astronome Adjoint au LESIA

Expertise scientifique et OV :
LESIA : R. Prangé, S. Erard, J. Abouadarham, X. Bonnin
LERMA : E. Roueff, H. Abgrall, M.-L. Dubernet
IRAP/CDPP : J.-M. Glorian, N. André, V. Génot, A. Rouillard
IMCCE : J. Berthier

Pierre le Sidaner
Gestion archivage, lien PADC
Ingénieur de recherche à PADC

Cyril Chauvin
Interopérabilité et client EPN-TAP
Ingénieur d'études à PADC

Albert Shih
Responsable infrastructure PADC
Ingénieur de recherche à PADC

Florence Henry
Chef de projet
Gestion base de données et interfaces
Ingénieur de recherche au LESIA

Baptiste Cecconi
Protocoles OV, lien CDPP
Astronome Adjoint au LESIA

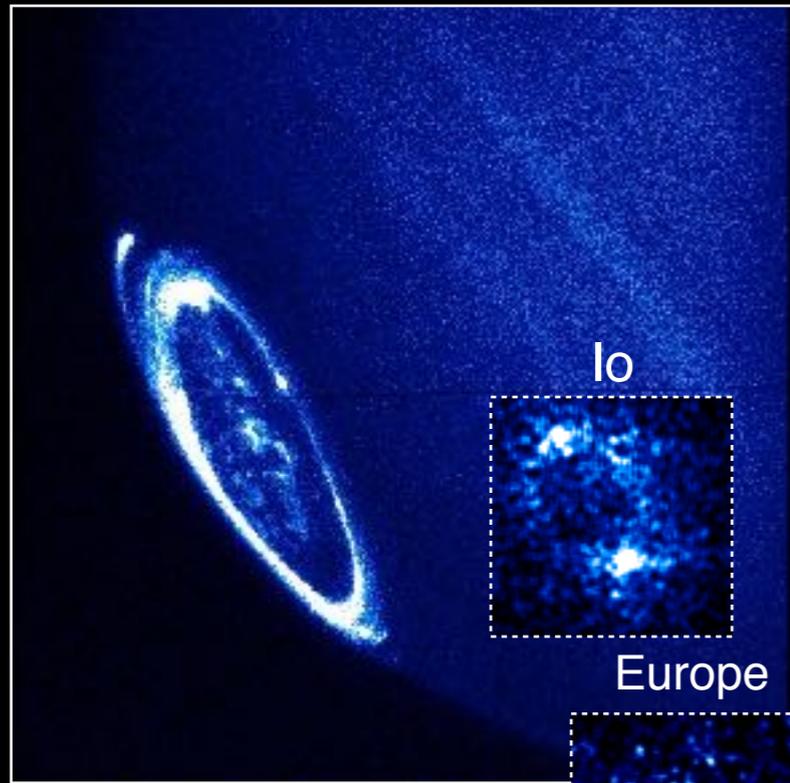
Nicolas Moreau
Développement Specview, lien VAMDC
Ingénieur d'études au LERMA

Renaud Romagnan
Interrogation bases externes
Ingénieur d'études au LESIA

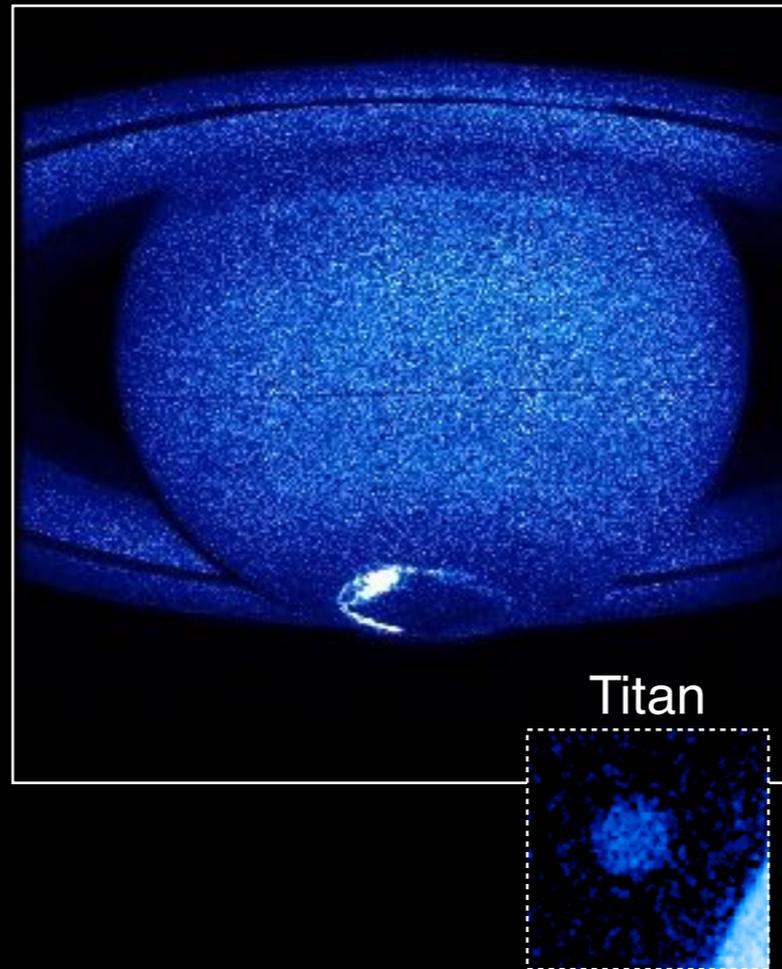
Sylvain Cnudde
Service SIGAL
Graphiste technicien au LESIA



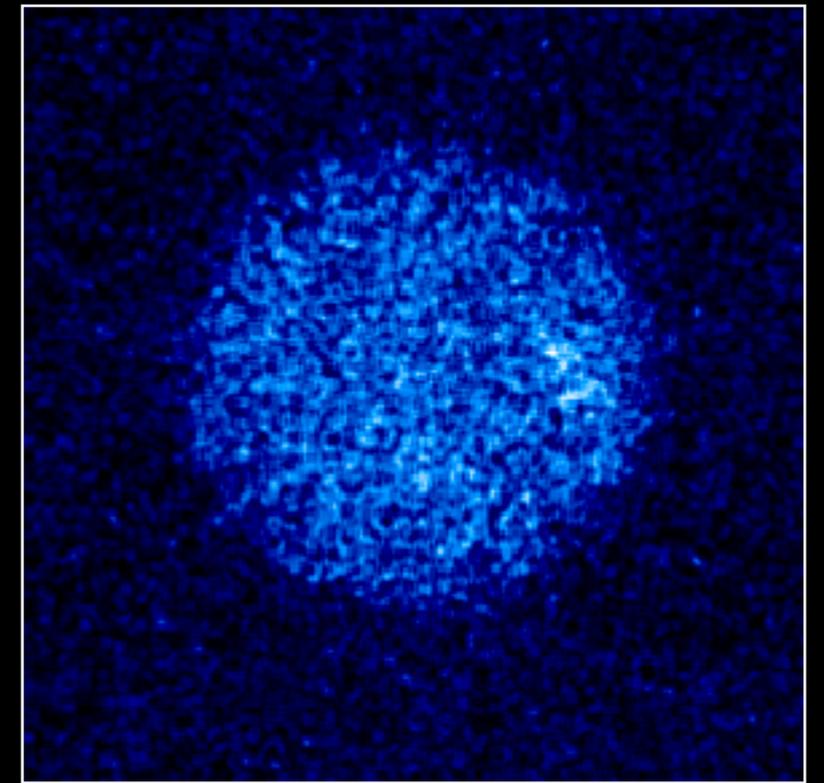
JUPITER



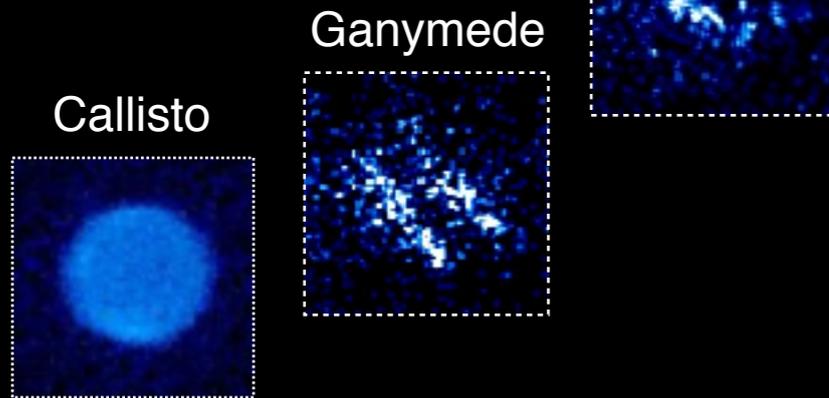
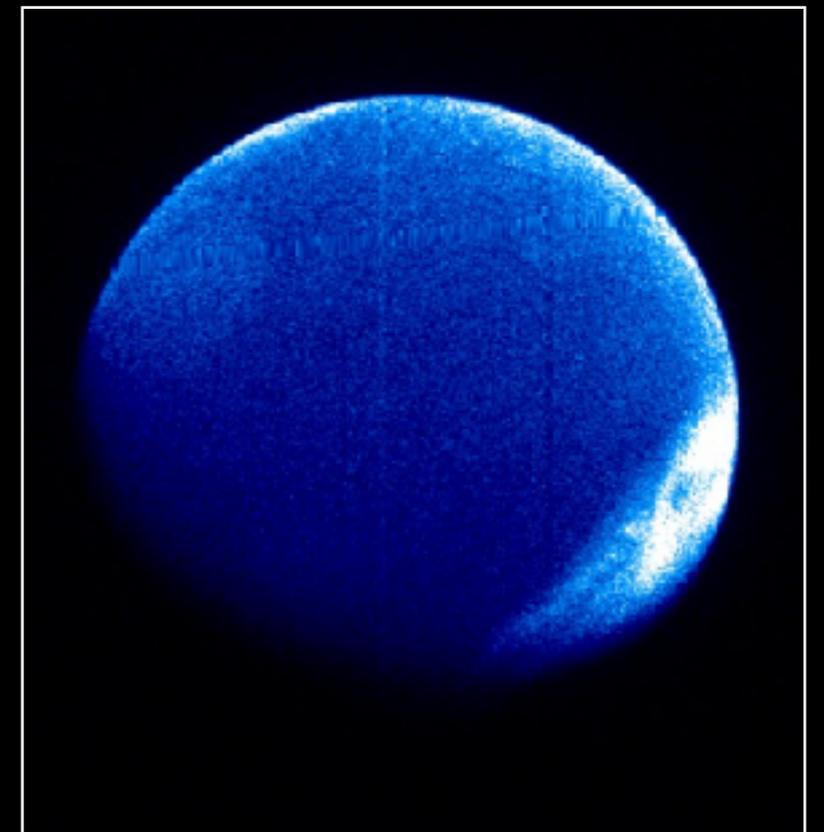
SATURN



URANUS



MARS

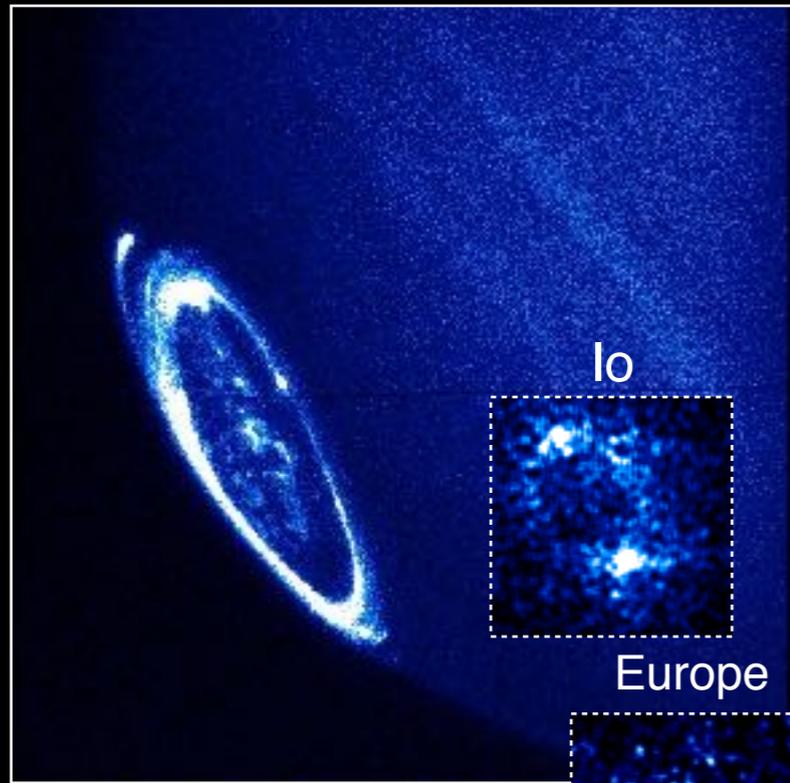


APIS :

- 1- Une base de données
- 2- Une interface de recherche
- 3- Interactivité/interopérabilité OV

<http://apis.obspm.fr>

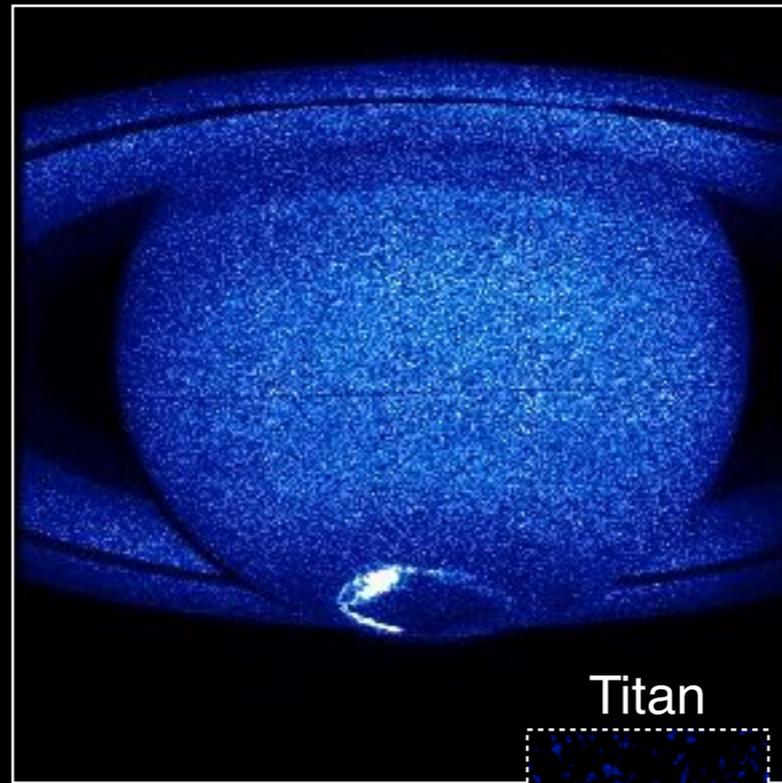
JUPITER



Io

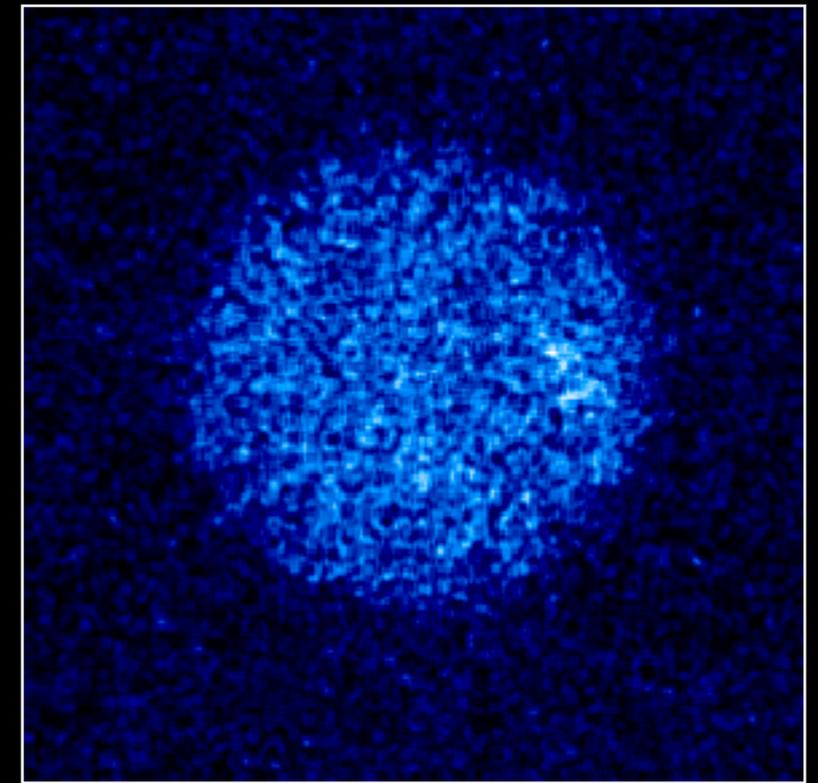
Europe

SATURN



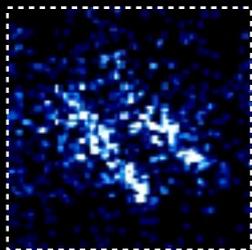
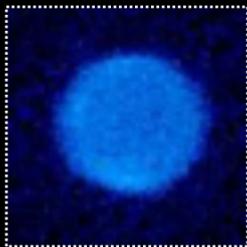
Titan

URANUS

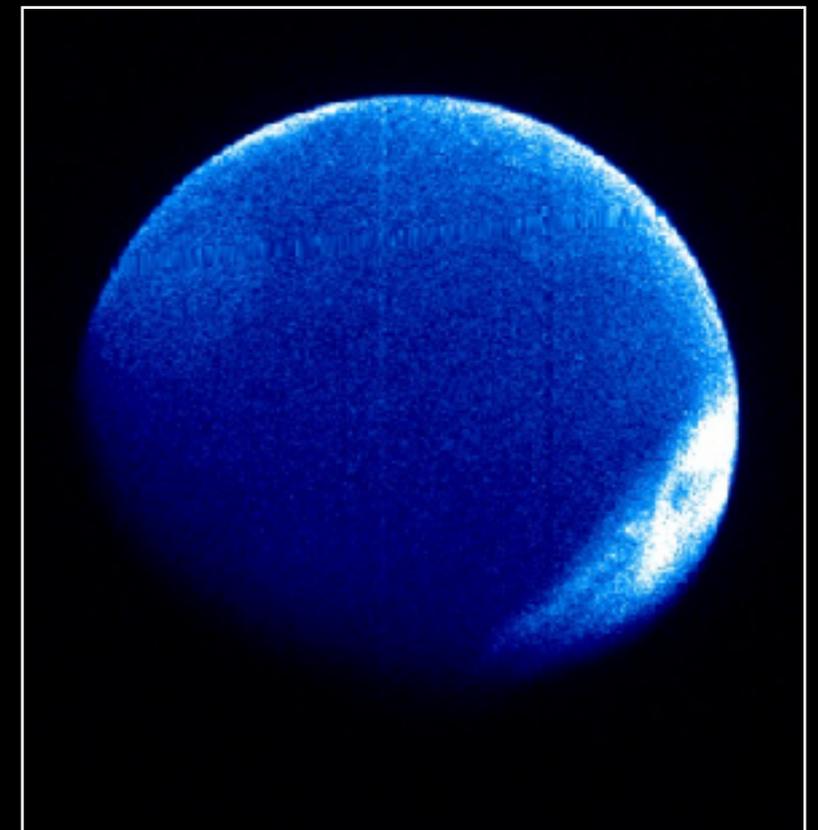


Ganymede

Callisto



MARS



Fenêtre UV lointain = 110-180nm :

- Réflexion : lumière solaire (contraintes albedo : couronne/nuages, anneaux/satellites, calotte glace etc.)
- Emissions (H, H₂, O, N₂ ...) :
 - (1) Aurores (précipitations haute énergie : magnétosphère, ionosphère, héliosphère)
 - (2) Airglow (précipitations basse énergie)

Une (riche) base de données

JUPITER :

Jupiter, Mar. 1997-Jan. 2001 (STIS, 30 images, 13 spectra)
Jupiter, Jan. 1999 (STIS, 3 images, 6 spectra)
Jupiter, Aug. 1999 (STIS, 31 images, 5 spectra)
Jupiter, Aug. 1999-Nov. 2000 (STIS, 28 images, 35 spectra)
Jupiter, Dec. 2000-Jan. 2001 (STIS, 88 images, 29 spectra)
Jupiter, Feb. 2003 (STIS, 13 images)
Jupiter, Jan.-May 2005 (ACS, 106 images)
Jupiter, Feb.-Apr. 2006 (ACS, 75 images)
Jupiter, Feb.-Jun. 2007 (ACS, 1845 images)
Jupiter, Aug.-Sept. 2009 (STIS, 3 images)
Jupiter, Nov. 2012-Jan. 2014 (STIS, 19 images, 2 spectra)
Jupiter, Jan. 2014 (STIS, 27 images, 14 spectra)
Jupiter, Jan.-Mar. 2014 (STIS, 4 long exposure spectra)

SATELLITES :

Io, Sept.-Oct. 1997 (STIS, 8 spectra)
Io, Aug. 1998 (STIS, 2 images, 18 spectra)
Io, Sept. 1999-Feb. 2000 (STIS, 2 images, 92 spectra)
Io, Dec. 2001 (STIS, 4 spectra)
Io/Ganymede/Europa, Feb. 2007 (ACS, 20 images)
Ganymede, Oct. 1998 (STIS, 8 spectra)
Ganymede/Europa, Oct. 1999-Dec. 2000 (STIS, 13 spectra)
Ganymede, Nov.-Dec. 2003 (ACS/STIS, 4 images, 4 spectra)
Ganymede, Sep. 2010-Oct. 2011 (STIS, 20 spectra)
Ganymede, Jan.-Feb. 2014 (STIS, 8 spectra)
Europa, Nov.-Dec. 2012 (STIS, 19 spectra)
[Europa, Nov. 2014 \(STIS, 60 spectra\)](#)
Callisto, Dec. 2011 (STIS, 20 spectra)
Titan/Saturn, Jan.-Feb. 2009 (ACS, 117 images)

SATURN :

Saturn, Oct.-Dec. 1997 (STIS, 9 images, 1 spectrum)
Saturn, Dec. 2000 (STIS, 2 images, 4 spectra)
Saturn, Jan. 2001 (STIS, 4 images, 8 spectra)
Saturn, Jan. 2004 (STIS, 51 images)
Saturn, Oct.-Nov. 2005 (ACS, 72 images)
Saturn, Jan. 2007-Feb. 2008 (ACS, 1008 images)
Saturn, Jan.-Feb. 2009 (ACS, 1017 images)
Saturn, Feb.-Mar. 2009 (ACS, 400 images)
Saturn, Apr. 2011 (ACS, 115 images)
Saturn, Jan.-May. 2011 (STIS, 8 images, 8 spectra)
Saturn, Mar.-Jun. 2012 (ACS, 230 images)
Saturn, Apr.-May 2013 (ACS, 345 images)
Saturn, Feb.-Jun. 2014 (STIS, 45 images)

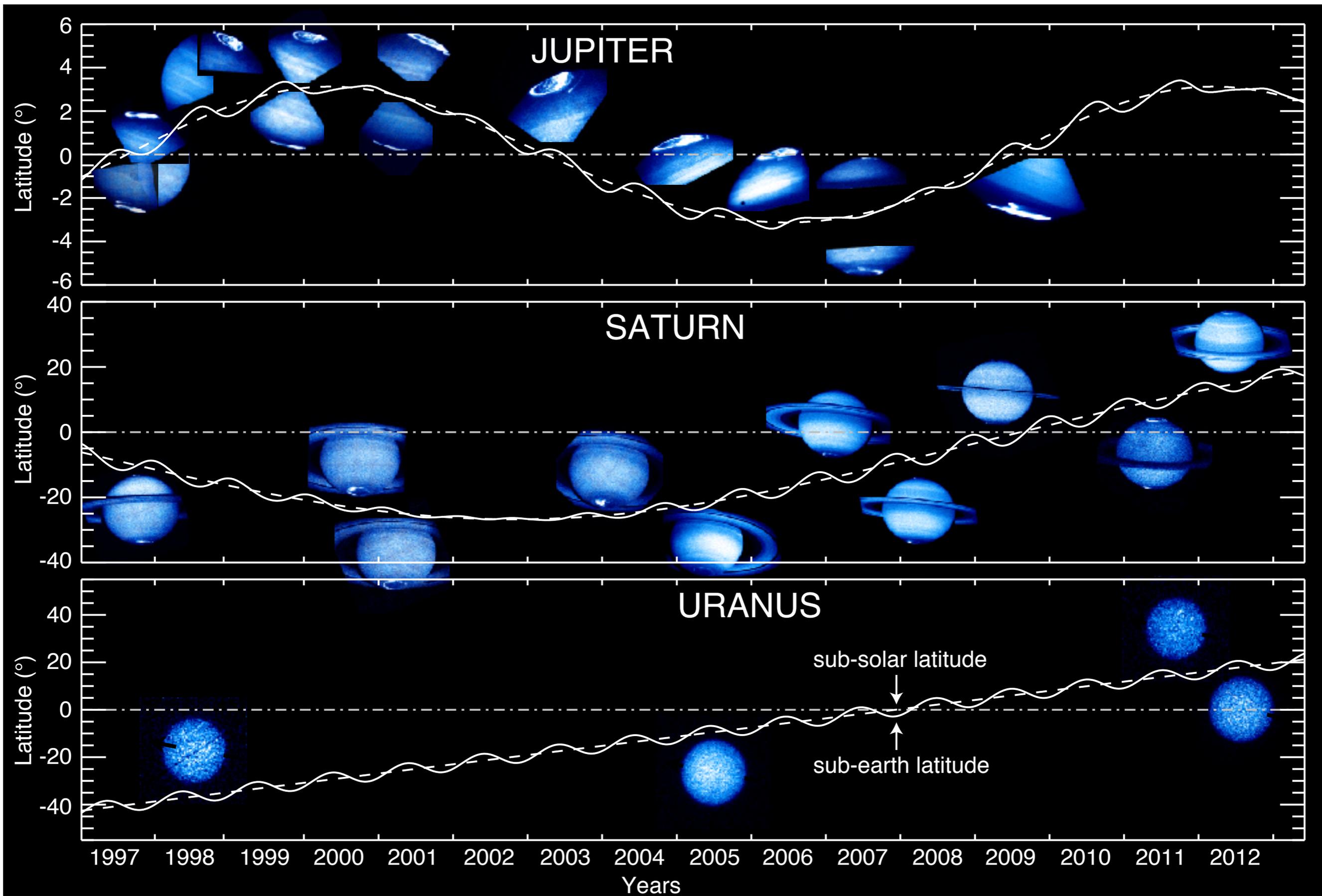
URANUS :

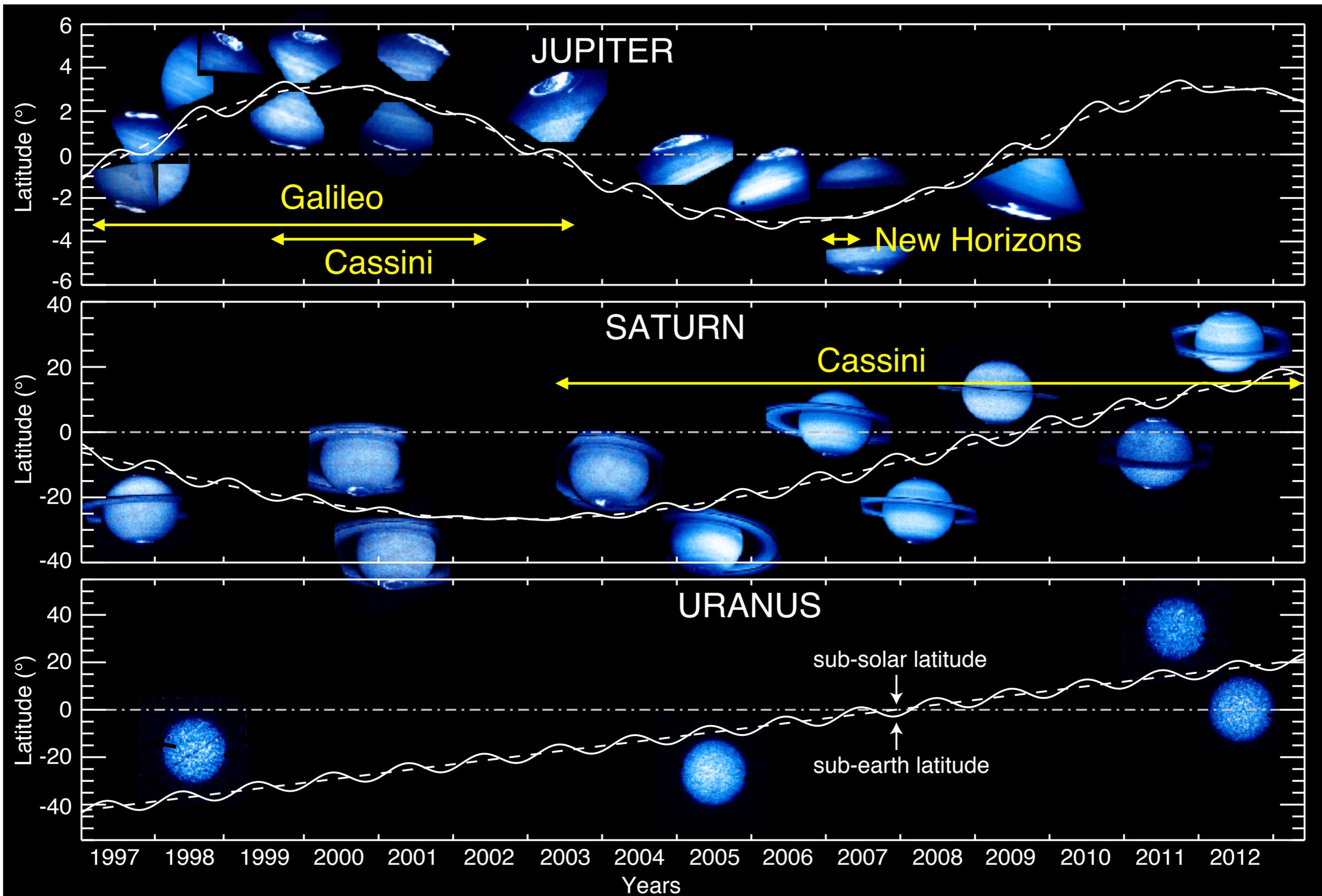
Uranus, Jul.-Sept. 1998 (STIS, 4 images, 8 spectra)
Uranus, Aug. 2005 (ACS, 64 images)
Uranus, Aug.-Sept. 2011 (STIS, 4 spectra)
Uranus, Nov. 2011 (ACS/STIS, 73 images, 9 spectra)
Uranus, Sept.-Oct. 2012 (ACS/STIS, 23 images, 3 spectra)
[Uranus, Nov. 2014 \(STIS, 12 images\)](#)

MARS :

Mars, Oct.-Nov. 2007 (ACS, 181 images)

= 6300 observations individuelles



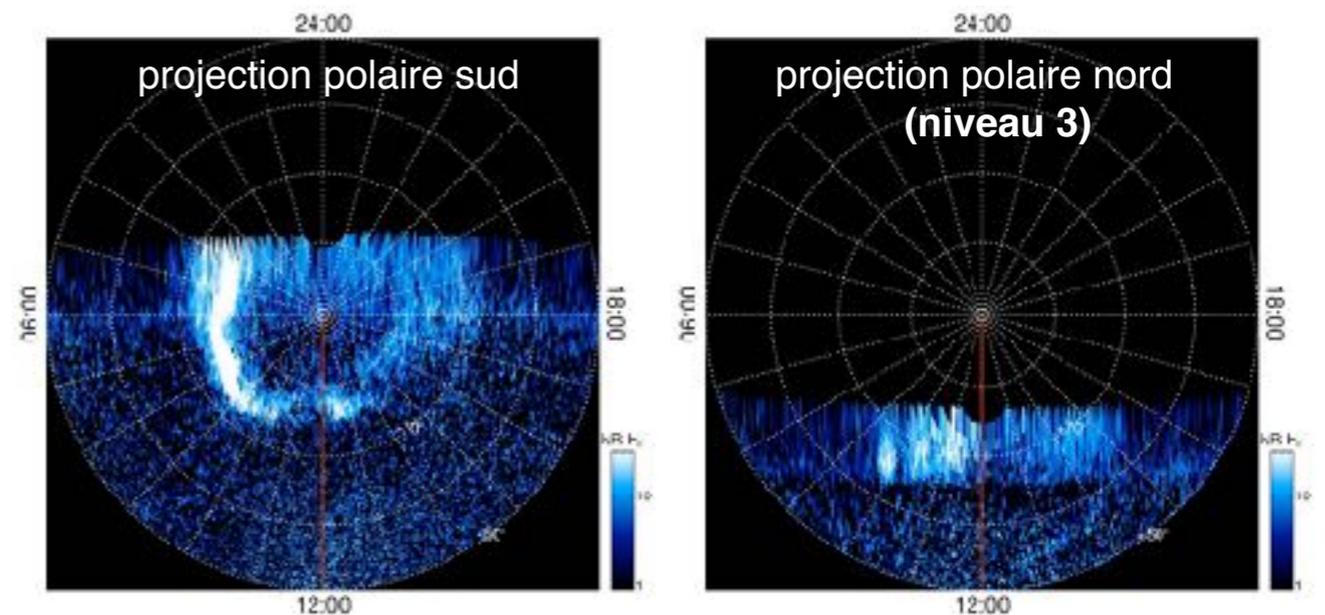
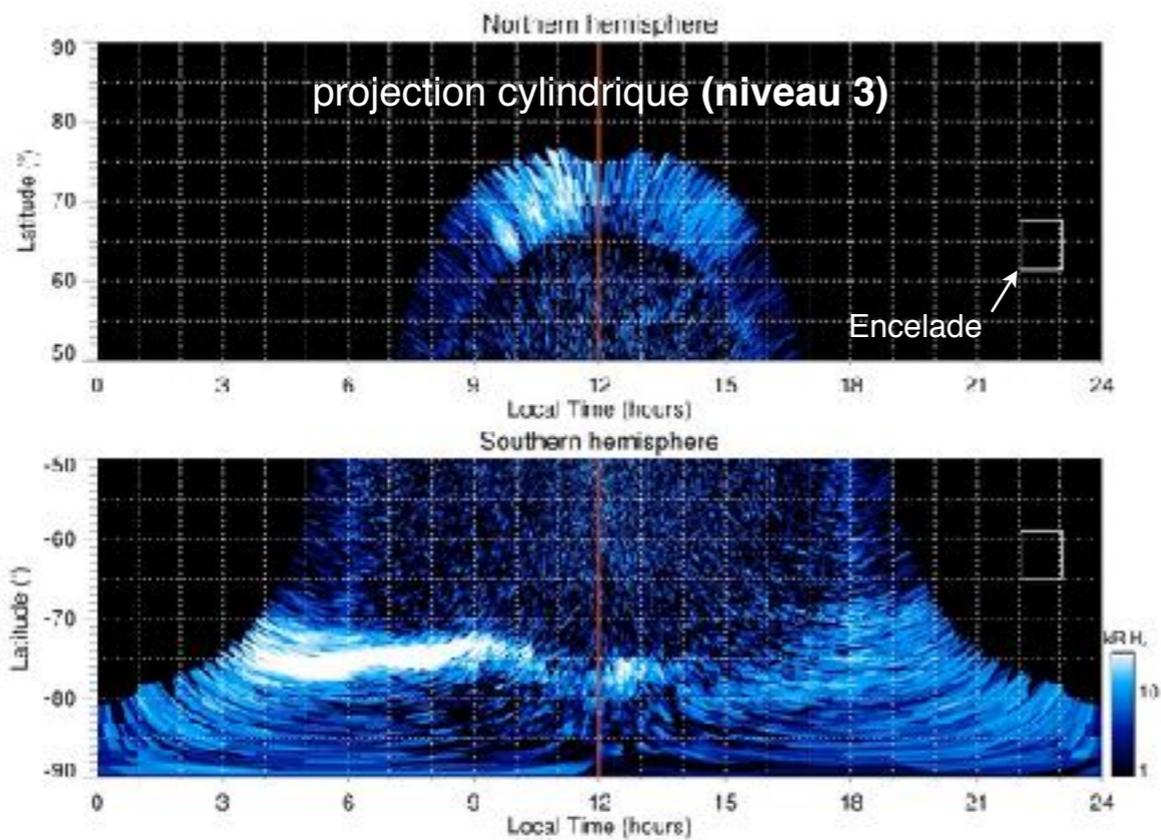
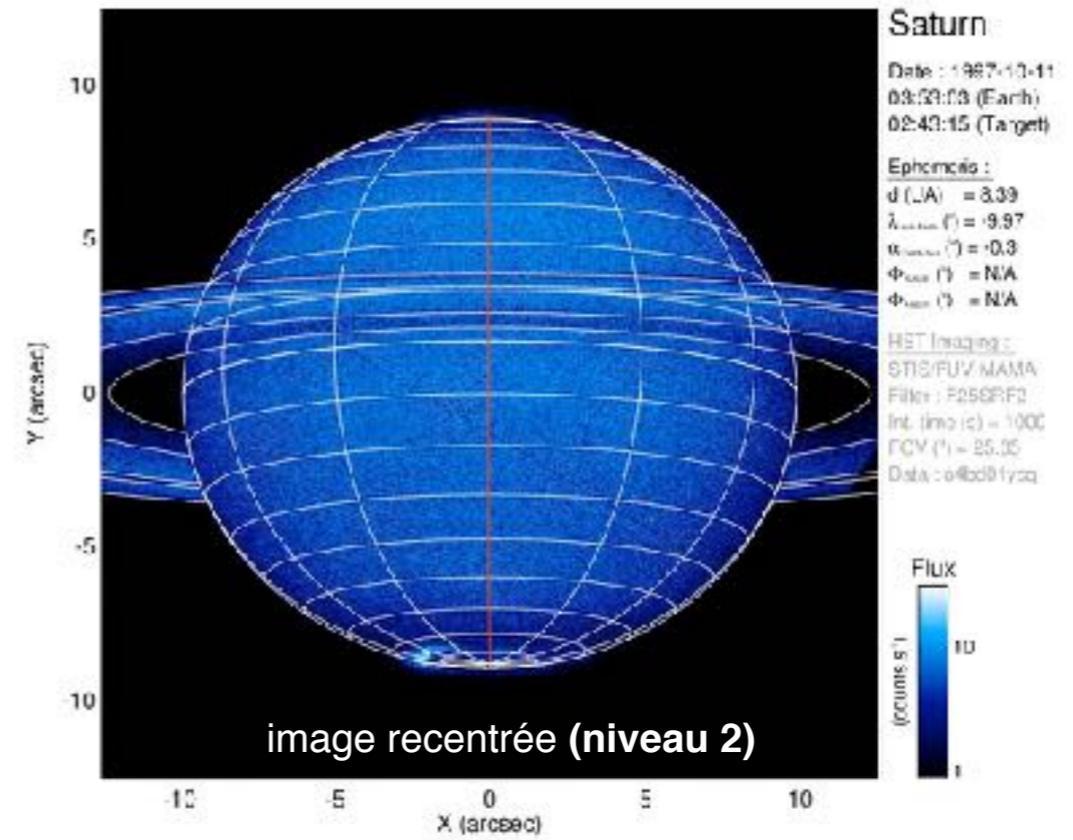
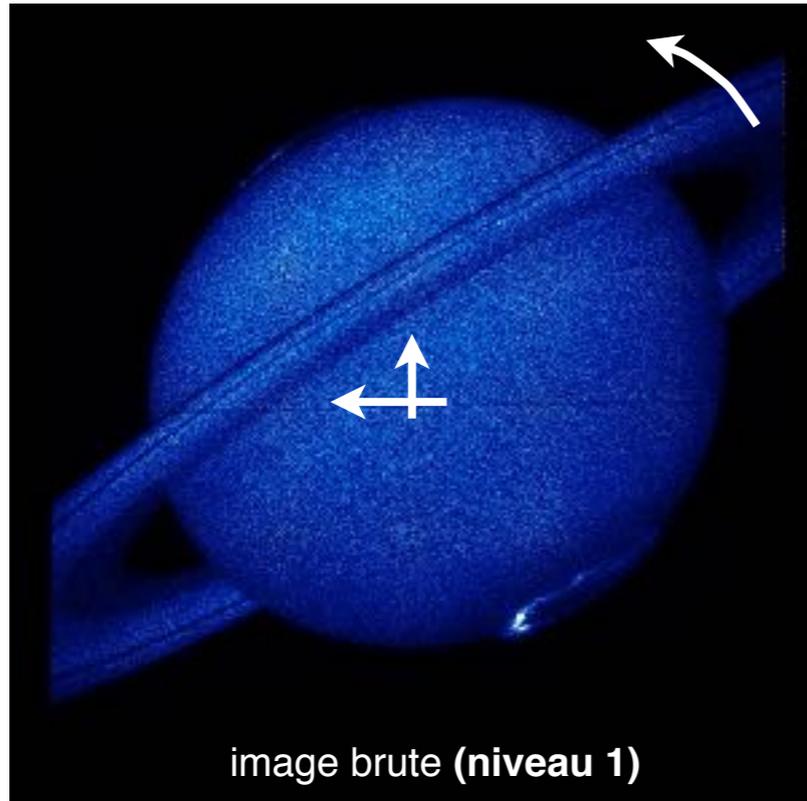


Une (riche) base de données

- Jeu de données : observations HST UV de Jupiter, Saturne, Uranus + satellites et Mars sur la période 1997-2015 = plus de 6300 observations individuelles
- Niveaux de données :
 - * données *brutes* (niveau 1) : archive STSci + retraitement individuel
 - * données *traitées* (niveau 2,3) : images recentrées + projections en unités physiques, spectres ré-étalonnés + spectres 1D

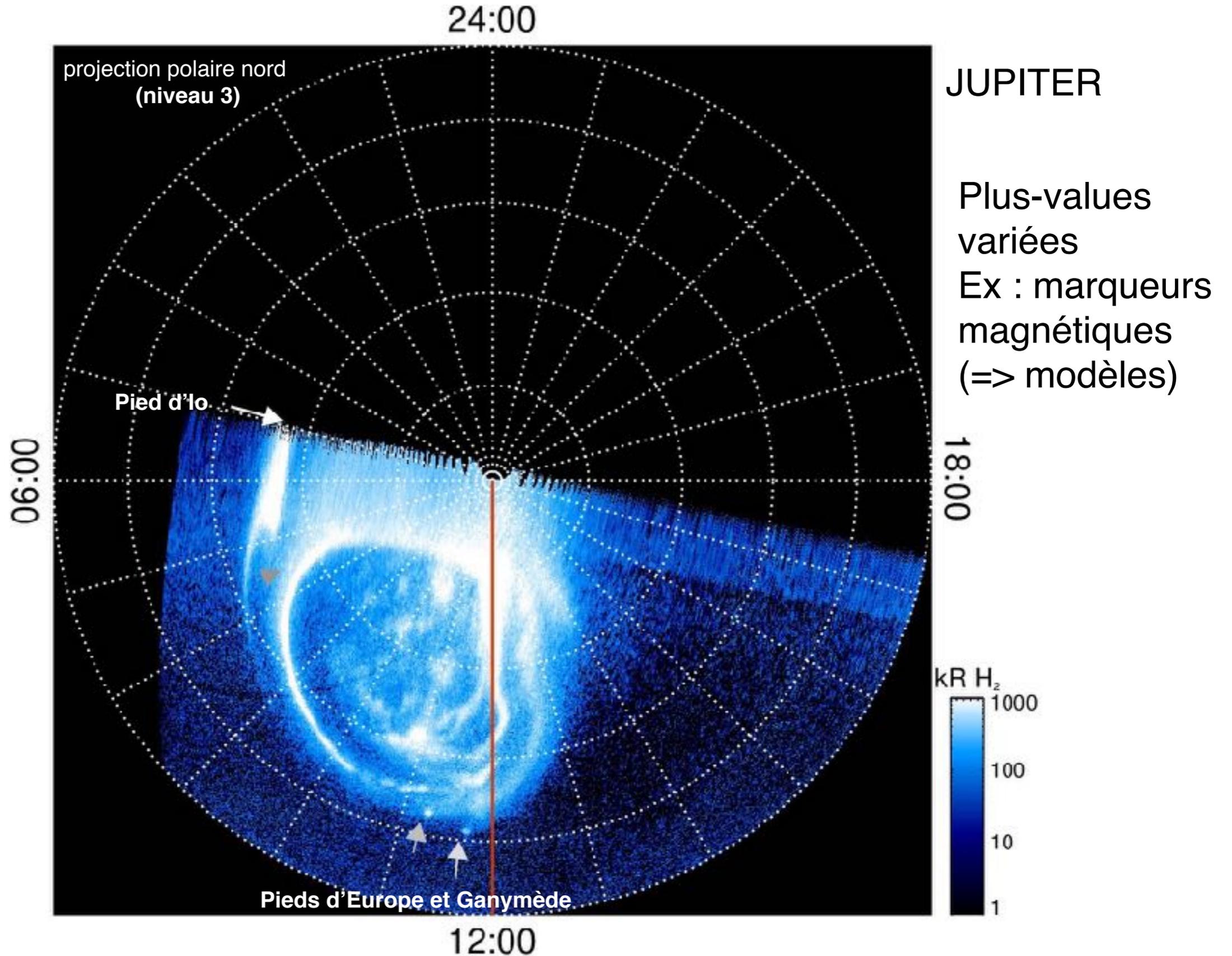
Une (riche) base de données

Images



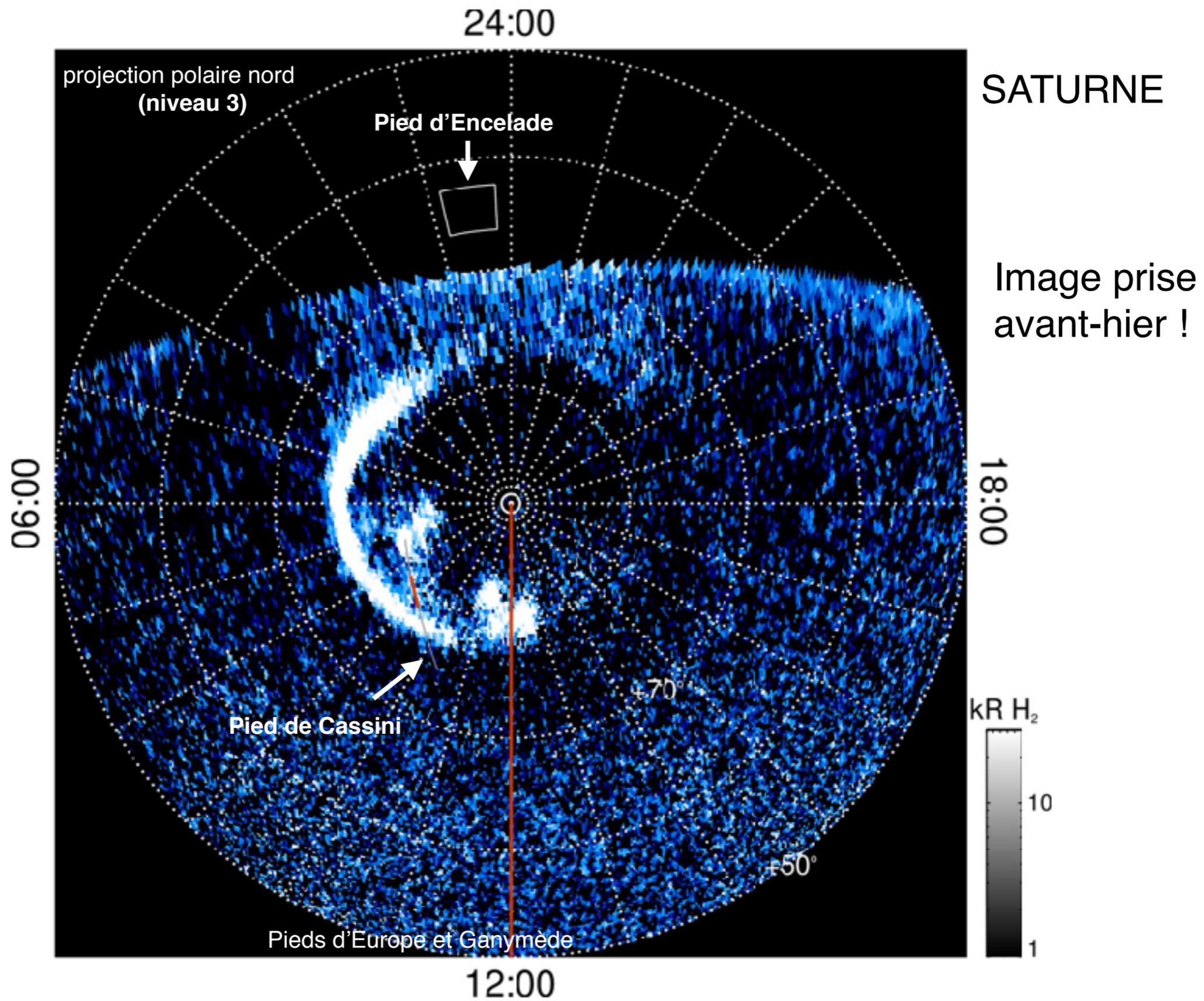
Une (riche) base de données

Images



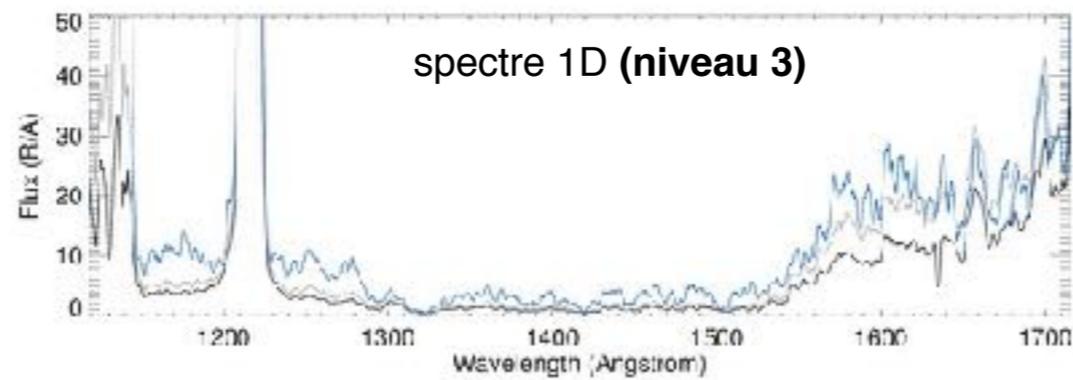
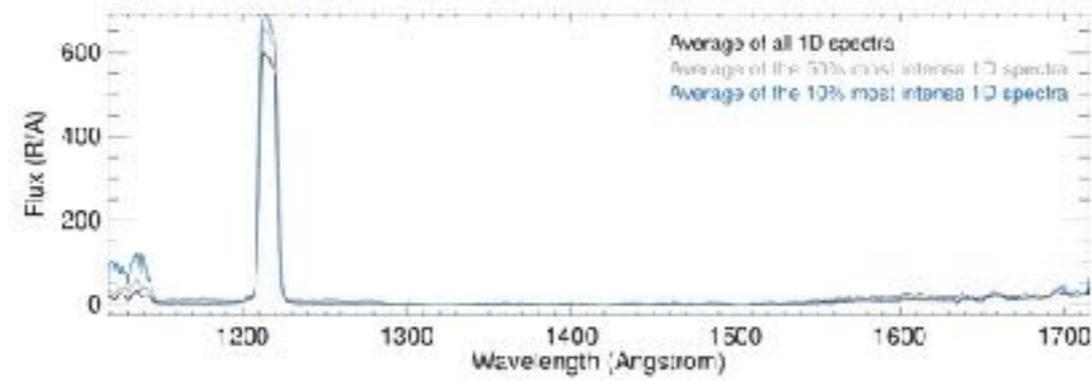
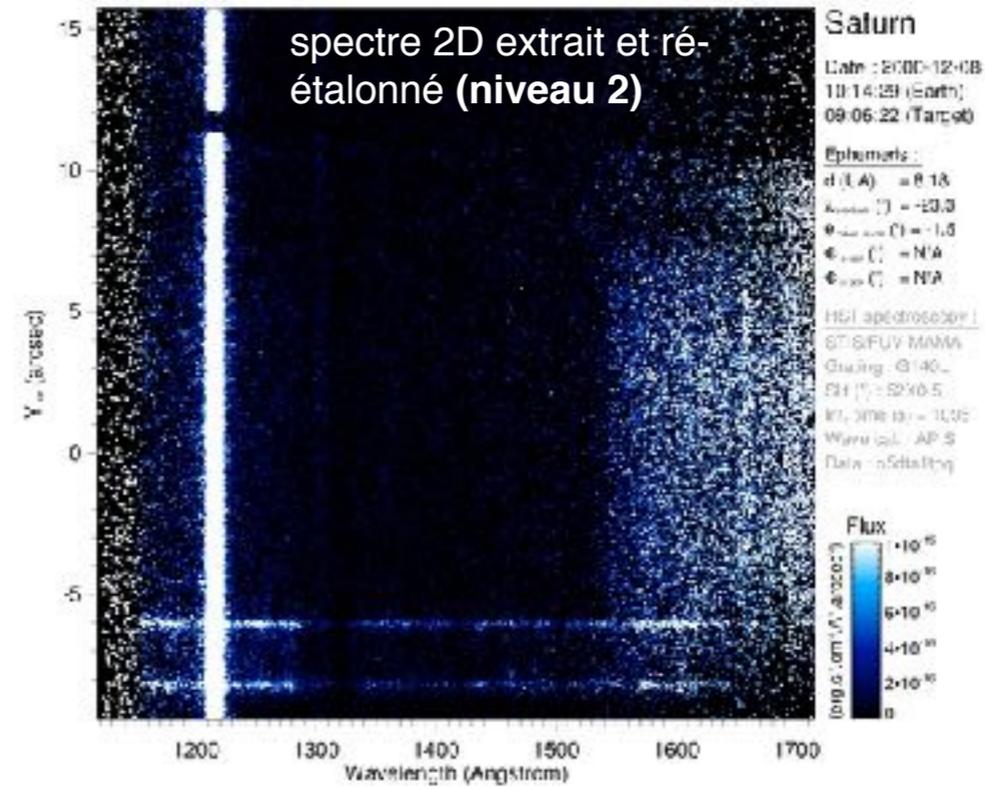
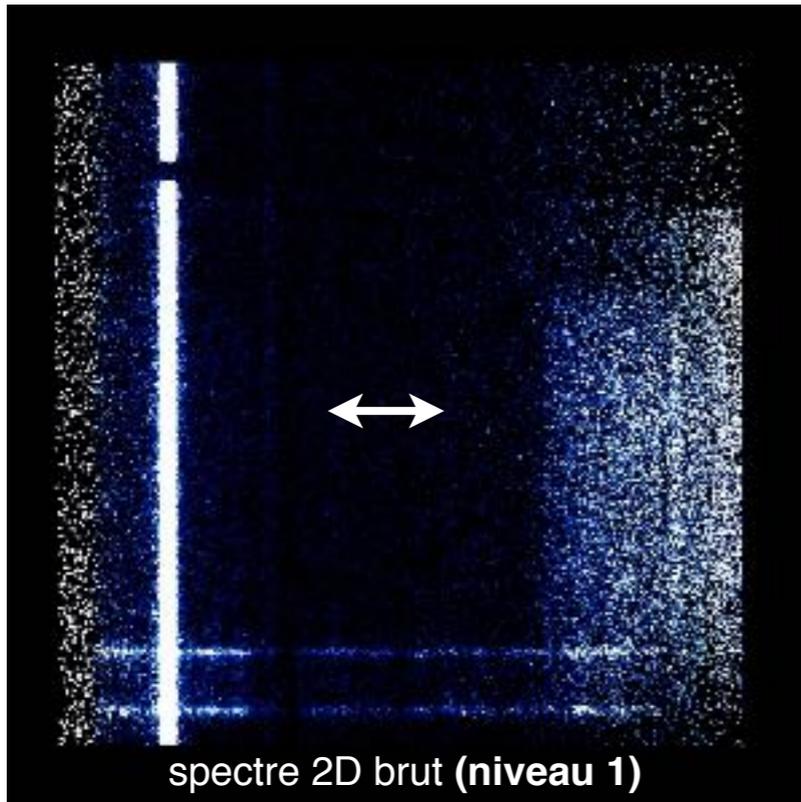
Une (riche) base de données

Images



Une (riche) base de données

Spectres



Une (riche) base de données

- Jeu de données : observations HST UV de Jupiter, Saturne, Uranus (et de leurs satellites) sur la période 1997-2015 = plus de 6300 observations individuelles
- Niveaux de données :
 - * données *brutes* (niveau 1) : archive STSci + retraitement individuel
 - * données *traitées* (niveau 2,3) : images recentrées + projections en unités physiques, spectres ré-étalonnés + spectres 1D
- Formats : jpg/pdf (tracés) et fits (données tous niveaux)
 - ⋮ → NB : infos à valeur ajoutée : cartes de coordonnées (8 par pixel), éphémérides des lunes, des sondes spatiales etc.
=> suggestions ?
- Métadonnées : standard planéto EPN-TAP (Europlanet - Table Access Protocol)
[Erard et al., Astron. & Comp., 2014]

Une interface de recherche

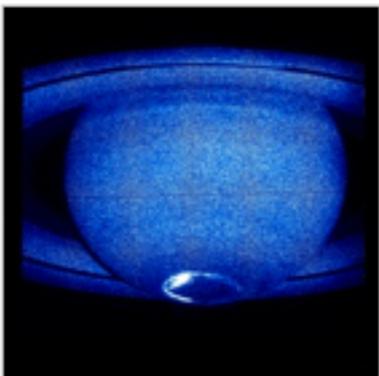
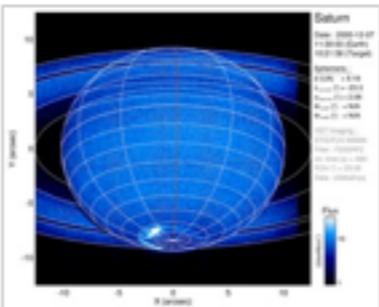
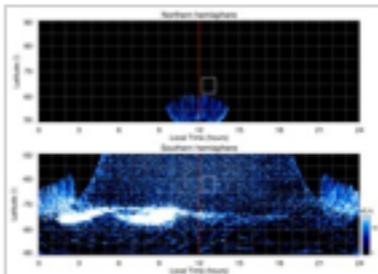
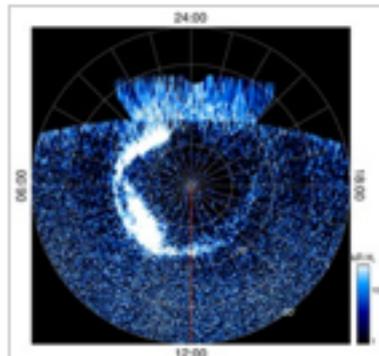
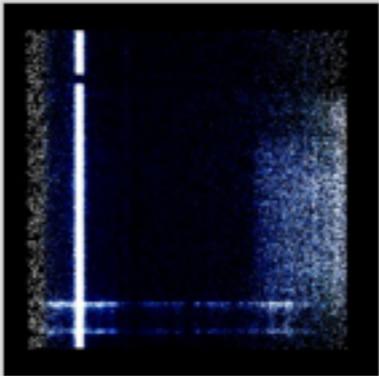
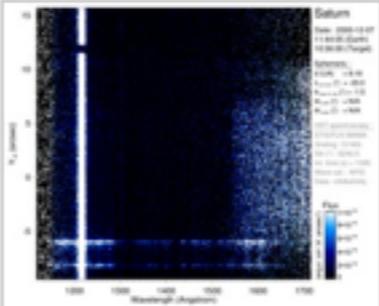
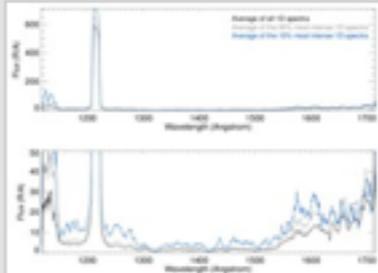
Target Telescope Instrument Observation type Filter or aperture

Date interval Observing campaign Dataset name

(YYYY-MM-DD or YYYY-MM-DD HH:MM:SS)

[Advanced research +](#)

8 results.

Observation summary	Original data	Derived products		
<p>Target : Saturn Start date : 2000-12-07 Start time : 11:30:03 Int. time : 480.01975 s Instrument : HST / STIS Obs. type: IMAGING Filter : F25SRF2 Dataset : o5dta2nyq</p> <p>Detailed information</p>	 <p>FITS JPG Display with : Aladin</p>	<p><i>Processed data</i></p>  <p>FITS PDF JPG Display with : Aladin</p>	<p><i>Cylindrical projection</i></p>  <p>PDF JPG</p>	<p><i>Southern polar projection</i></p>  <p>PDF JPG</p>
<p>Target : Saturn Start date : 2000-12-07 Start time : 11:44:05 Int. time : 1095.1937 s Instrument : HST / STIS Obs. type: SPECTROSCOPIC Grating / slit : G140L / 52X0.5 Dataset : o5dta2o0q</p> <p>Detailed information</p>	 <p>FITS JPG Display with : Aladin / SpecView</p>	<p><i>Processed data</i></p>  <p>FITS PDF JPG Display with : Aladin</p>	<p><i>1D spectrum</i></p>  <p>FITS PDF JPG Display with : SpecView</p>	

Une interface de recherche

Target Telescope Instrument Observation type Filter or aperture

Date interval Observing campaign Dataset name

(YYYY-MM-DD or YYYY-MM-DD HH:MM:SS)



Data levels Integration time from to Main hemisphere
(in seconds)

Subsolar latitude from to Solar phase angle from to
(in degrees)

Longitude system Central meridian longitude or phase from to
(in degrees)

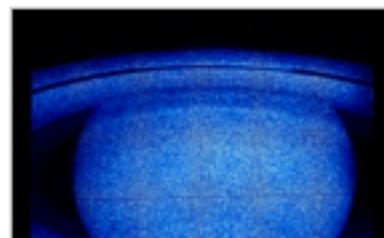
Moon longitude system Moon longitude or local time from to
(in degrees or hours)

Spacecraft S/C-Planet distance from to sub-S/C latitude from to sub-S/C local time from to
(in planetary radii) (in degrees) (in degrees)

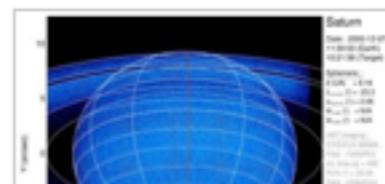
8 results.

Observation summary	Original data	Derived products
---------------------	---------------	------------------

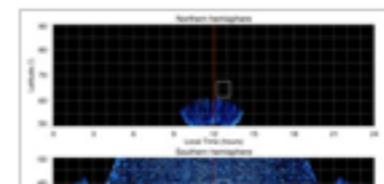
Target : Saturn
Start date : 2000-12-07
Start time : 11:30:03
Int. time : 480.01975 s
Instrument : HST / STIS



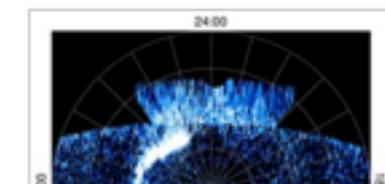
Processed data



Cylindrical projection



Southern polar projection



Une interface de recherche

Target Telescope Instrument Observation type Filter or aperture

Date interval Observing campaign Dataset name

(YYYY-MM-DD or YYYY-MM-DD HH:MM:SS)

Advanced research -

Data levels Integration time from to Main hemisphere

(in seconds)

Subsolar latitude from to Solar phase angle from to

(in degrees) *(in degrees)*

Longitude system Central meridian longitude or phase from to

(in degrees) *(in degrees)*

=> IMCCE/MIRIADE (auto)

Moon longitude system Moon longitude or local time from to

(in degrees or hours)

Spacecraft S/C-Planet distance from to sub-S/C latitude from to sub-S/C local time from to

(in planetary radii) *(in degrees)* *(in degrees)*

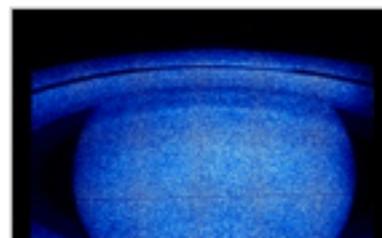
=> Univ. Iowa (semi-auto)

8 results.

Observation summary

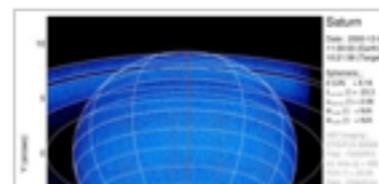
Target : Saturn
Start date : 2000-12-07
Start time : 11:30:03
Int. time : 480.01975 s
Instrument : HST / STIS

Original data

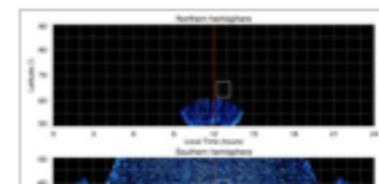


Derived products

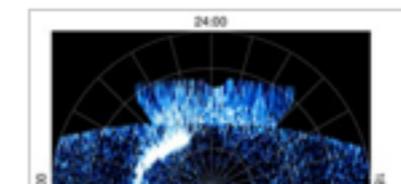
Processed data



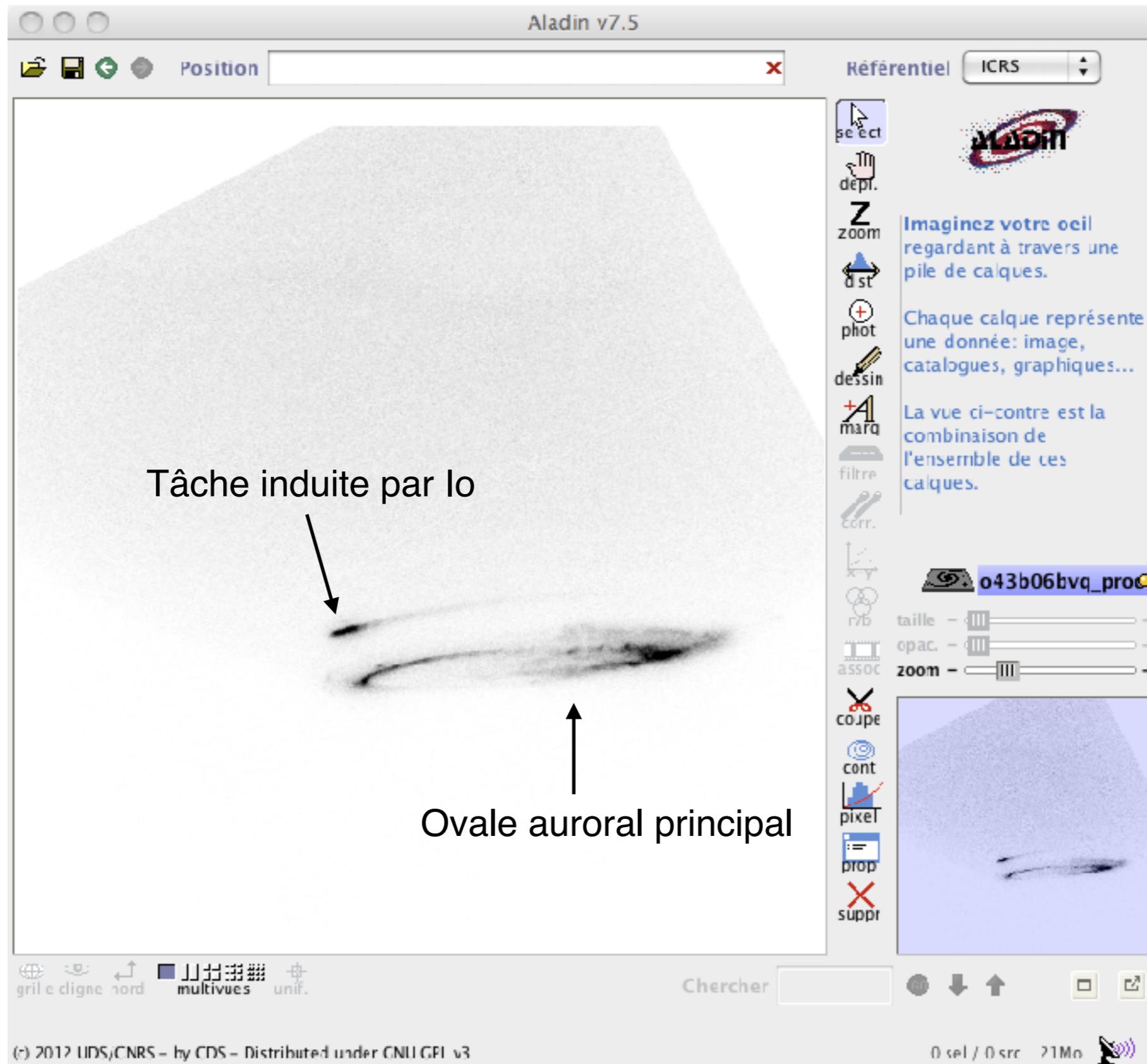
Cylindrical projection



Southern polar projection



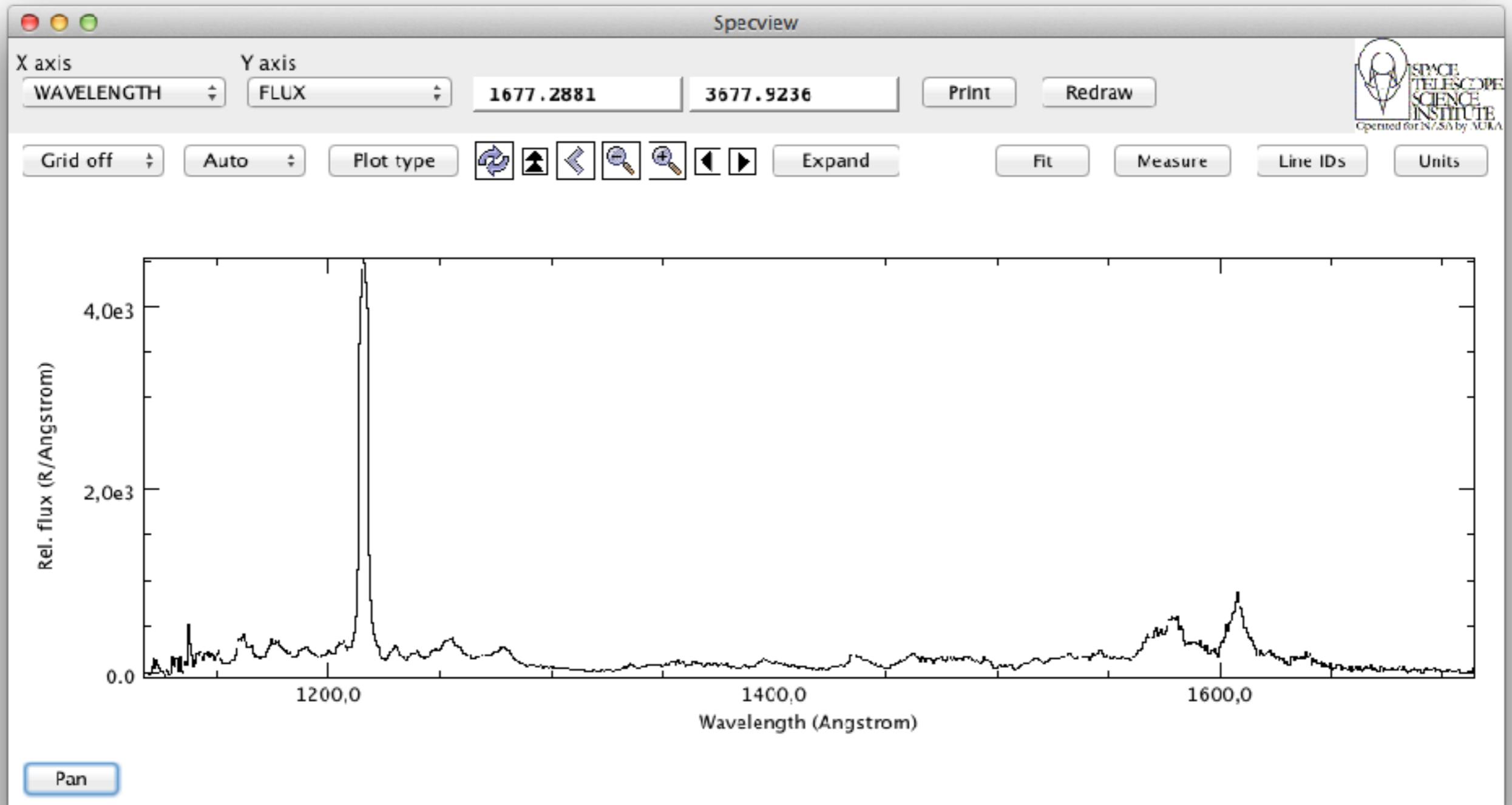
Des outils interactifs OV



Aladin (CDS) via SAMP (Simple Application Message Protocol)

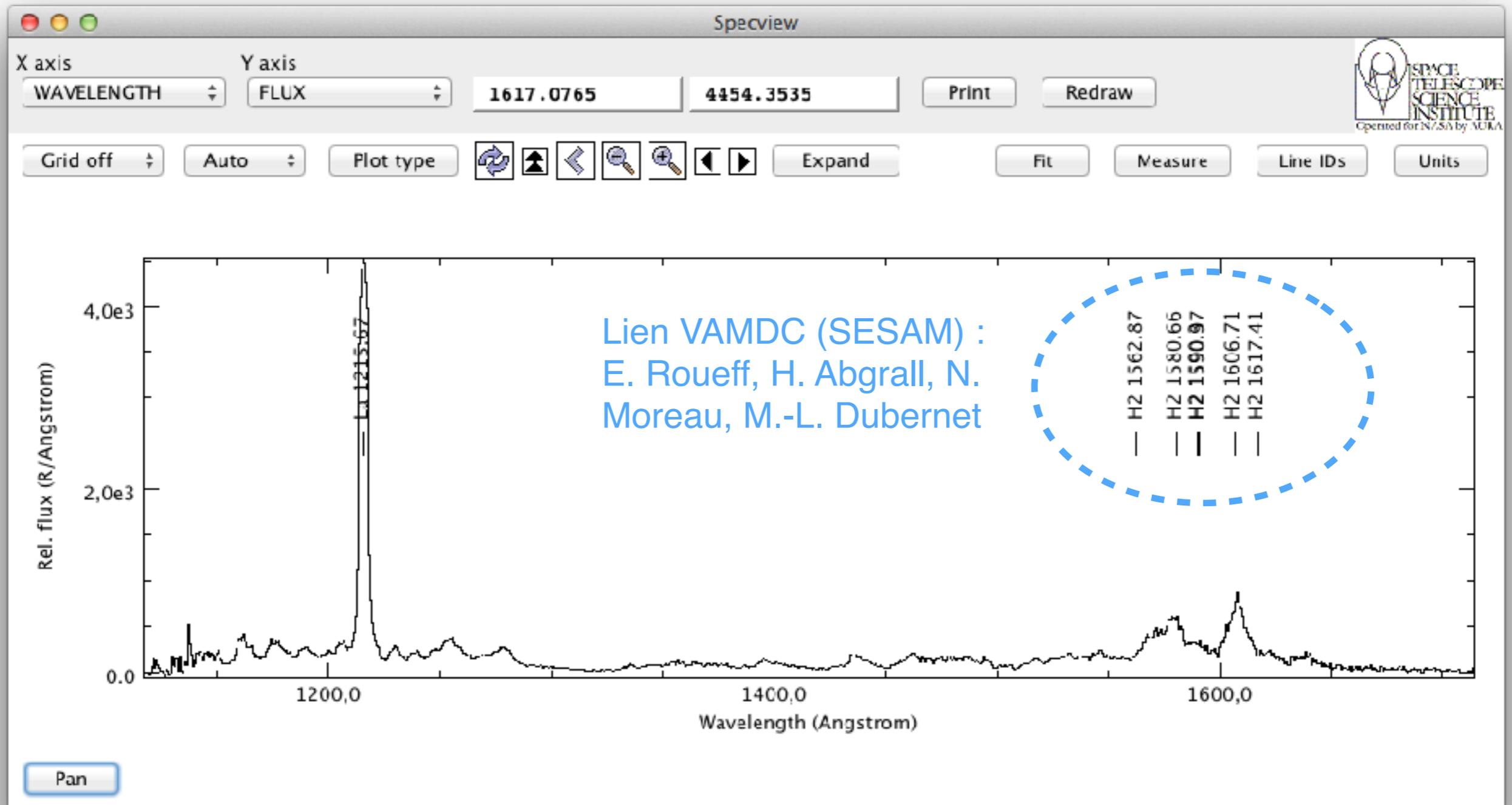
Des outils interactifs OV

Specview (STSci) via SAMP, N. Moreau (LERMA, VAMDC)



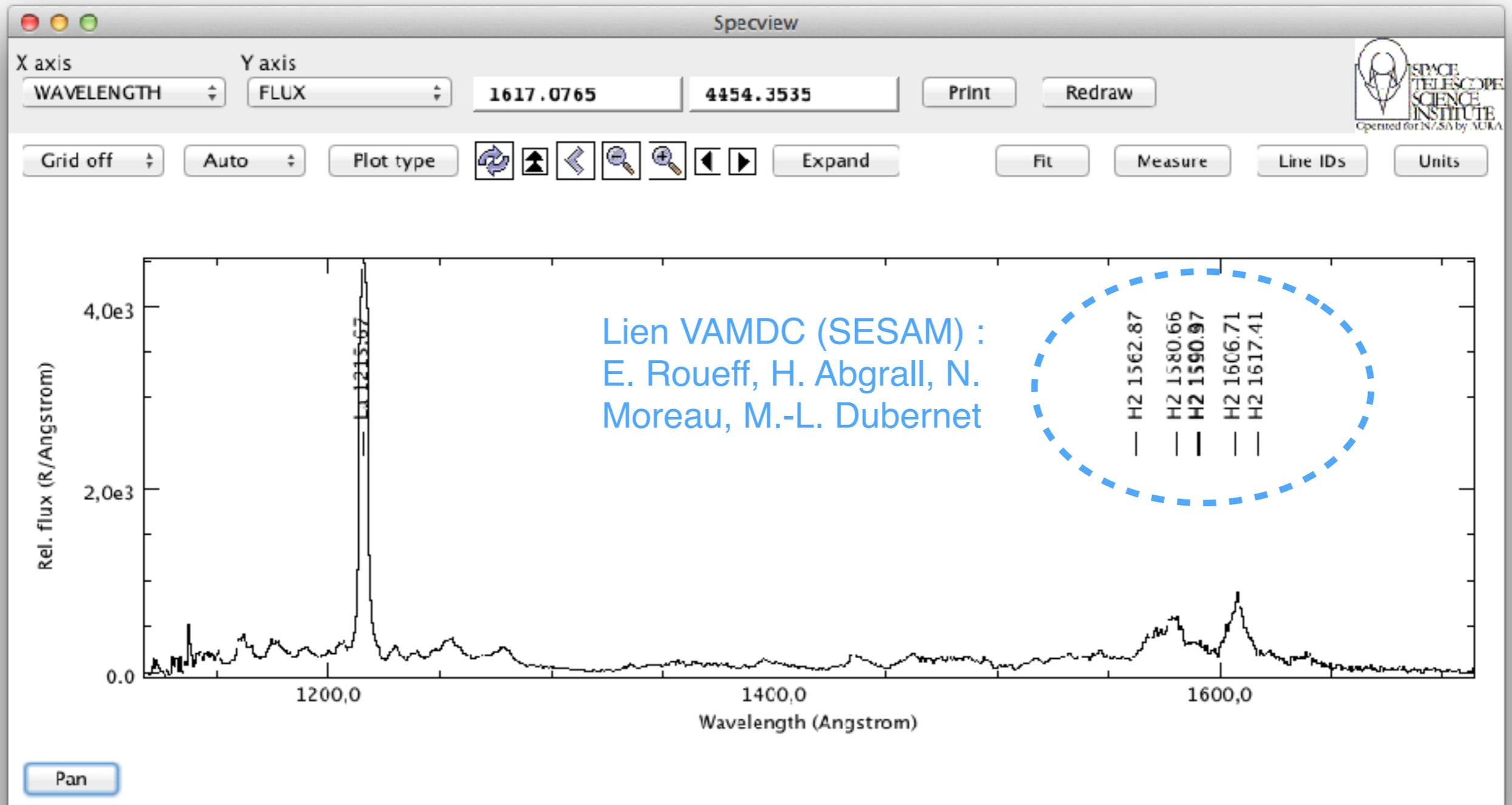
Des outils interactifs OV

Specview (STSci) via SAMP, N. Moreau (LERMA, VAMDC)



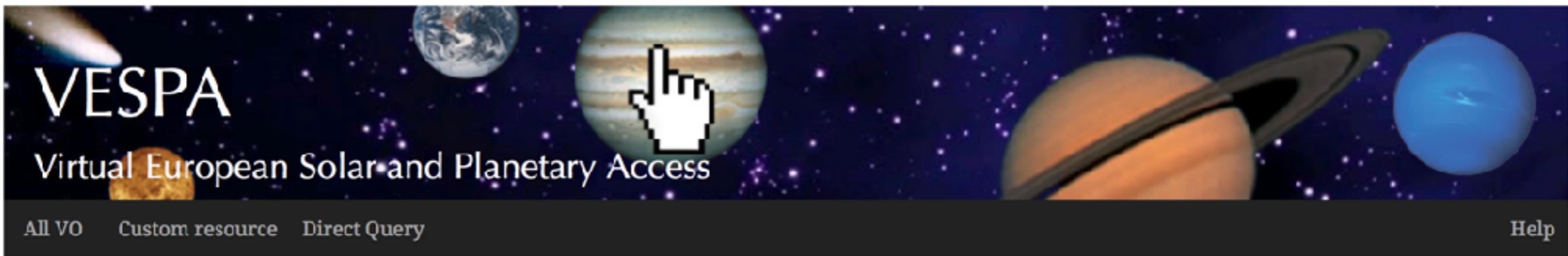
Des outils interactifs OV

Specview (STSci) via SAMP, N. Moreau (LERMA, VAMDC)



- Specview peu maintenu
=> collaboration avec équipe CASSIS pour lire les spectres STSci = **opérationnel**

Interfaçage OV avec portails d'interrogation distants : VESPA



Query results for all resources

granule

Plotting tools

- TOPCAT
- Aladin
- VOSpec
- SPLAT

EPN Resources

Auroral Planetary Imaging and Spectroscopy

Results : 877

[DISPLAY RESULTS](#) [DISPLAY VOTABLE](#) [SAMP VOTABLE](#) [ADVANCED QUERY FORM](#)

► Description :

Credits: Creator: L. Lamy | Contributors: F. Henry, VOPDC

Base de Données d'Images Planétaires

Results : 0

[DISPLAY VOTABLE](#) [ADVANCED QUERY FORM](#)

► Description :

Credits: Creator: F. Henry | Contributors: VOPDC

CDPP AMDA DataBase

Results : 0

[DISPLAY VOTABLE](#) [ADVANCED QUERY FORM](#)

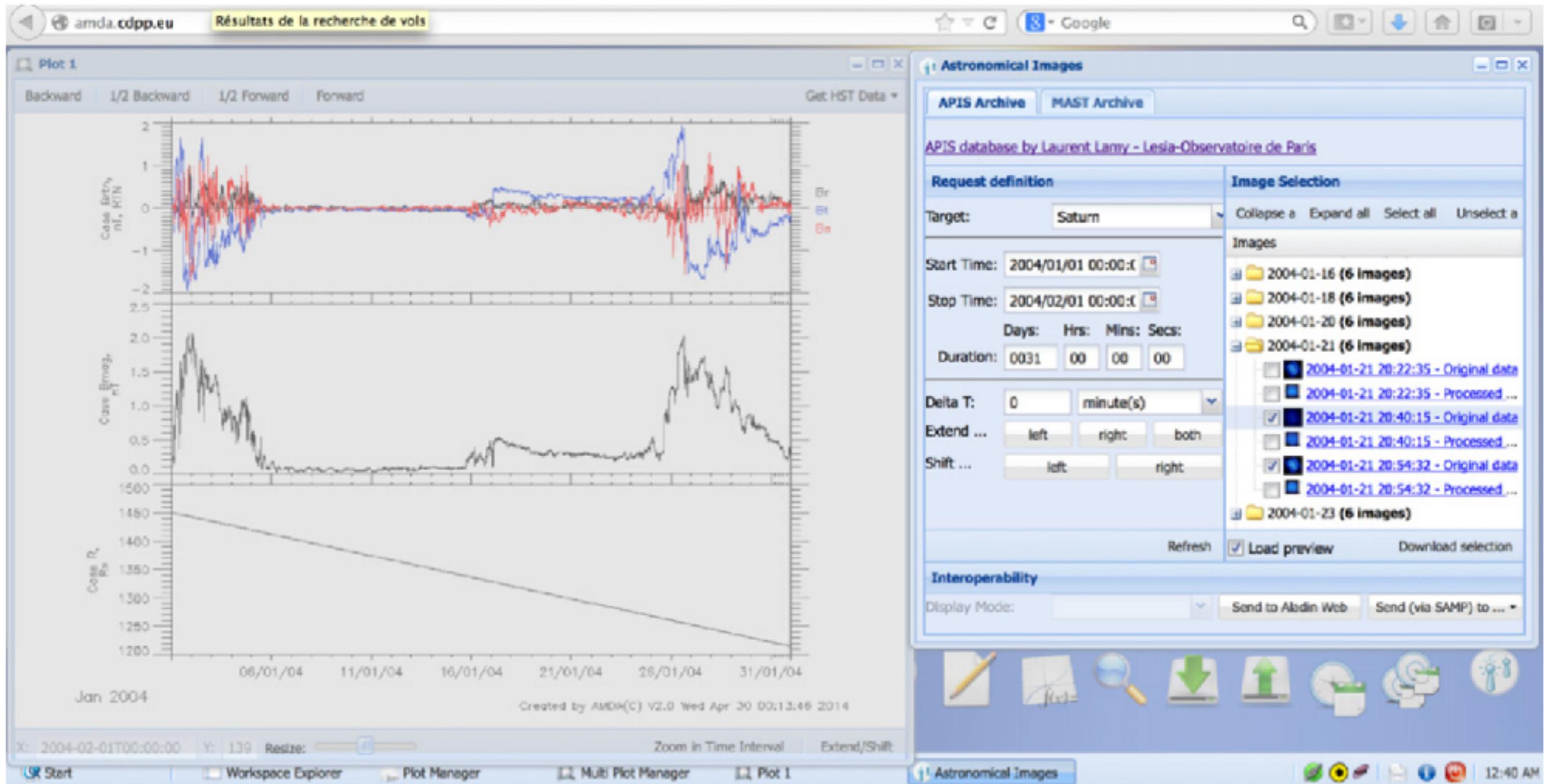
► Description :

Credits: Centre de Données de la Physique des Plasmas

Example queries

- [Saturn in March 2012](#)

Interfaçage OV avec portails d'interrogation distants : CDPP/AMDA



[Génot et al., Astron. & Comp., 2014]

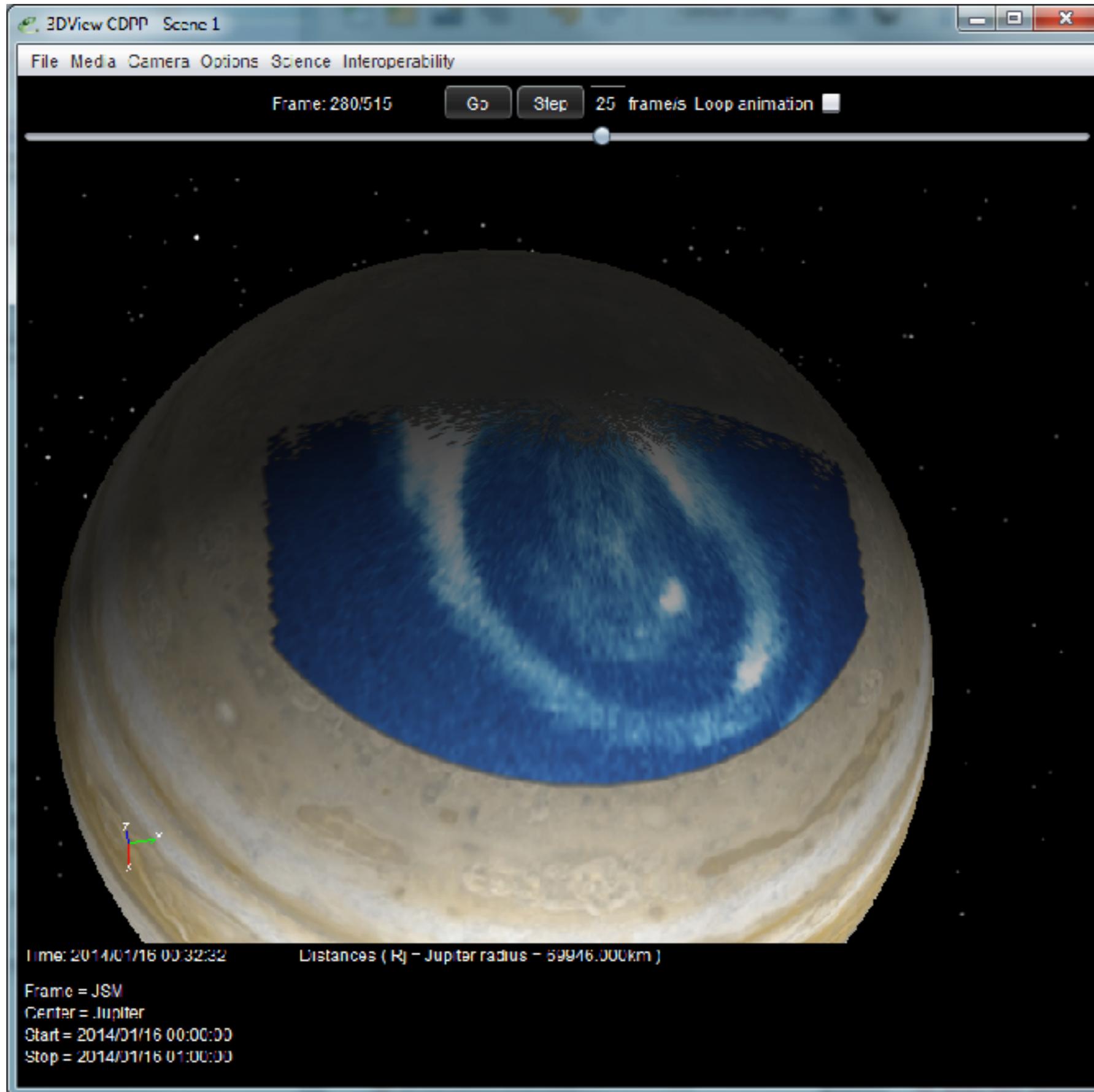
Interfaçage OV avec portails d'interrogation distants : CDPP/PropTool

The screenshot displays the 'Propagation Tool' interface, which is used for analyzing solar wind propagation. It features several key components:

- Start Time:** A field showing '2014-01-01T12:00:00'.
- End Time:** A field showing '2014-01-01T12:00:00'.
- Time Interval:** Set to '+/- 10 days'.
- Processing level:** Set to 'raw'.
- Target:** Set to 'JUPITER'.
- APIS Interface:** A section with a 'PADC' logo and an 'APIS images' button.
- Selected JUPITER raw images:** A list of image timestamps and identifiers, such as '2014-01-01T03:02:53 - original_data - oc1z01loq_x2c'.
- Carrington map:** A visualization of the Sun's surface with a blue spiral path representing the solar wind's trajectory.
- Spiral properties table:** A table summarizing the propagation parameters.
- Navigation and Analysis Tools:** Buttons for 'Radial Propagation', 'Corotation', 'SEP Propagation', 'J-map: Carrington/InSitu', 'J-map: Catalogue of fits', 'J-map: Click to fit', 'Corotation Interface', 'J-Map Interface', 'Table of Arrival Times', 'Heliviewer', 'CDPP Interface', 'APIS Interface', and 'SAMP Client Monitor'.

		Spiral properties				
	Start Time	Error (hours)	Speed (km/s)	Error (km/s)	Spread (°)	HAE Long. (°)
Start : SJN	2014-01-01T12:00:00	+/- 0	500	+/- 0	-/+ 22.5	277.6
COROTATION						
Rotation Period (days)	25.38					Rot. angle (°)
						187.7
End : JUPITER	2014-01-07T07:39:46	0 hrs		0 hrs	-38.07 hrs	105.4
		0		0	38.07	

Interfaçage OV avec portails d'interrogation distants : CDPP/3DView

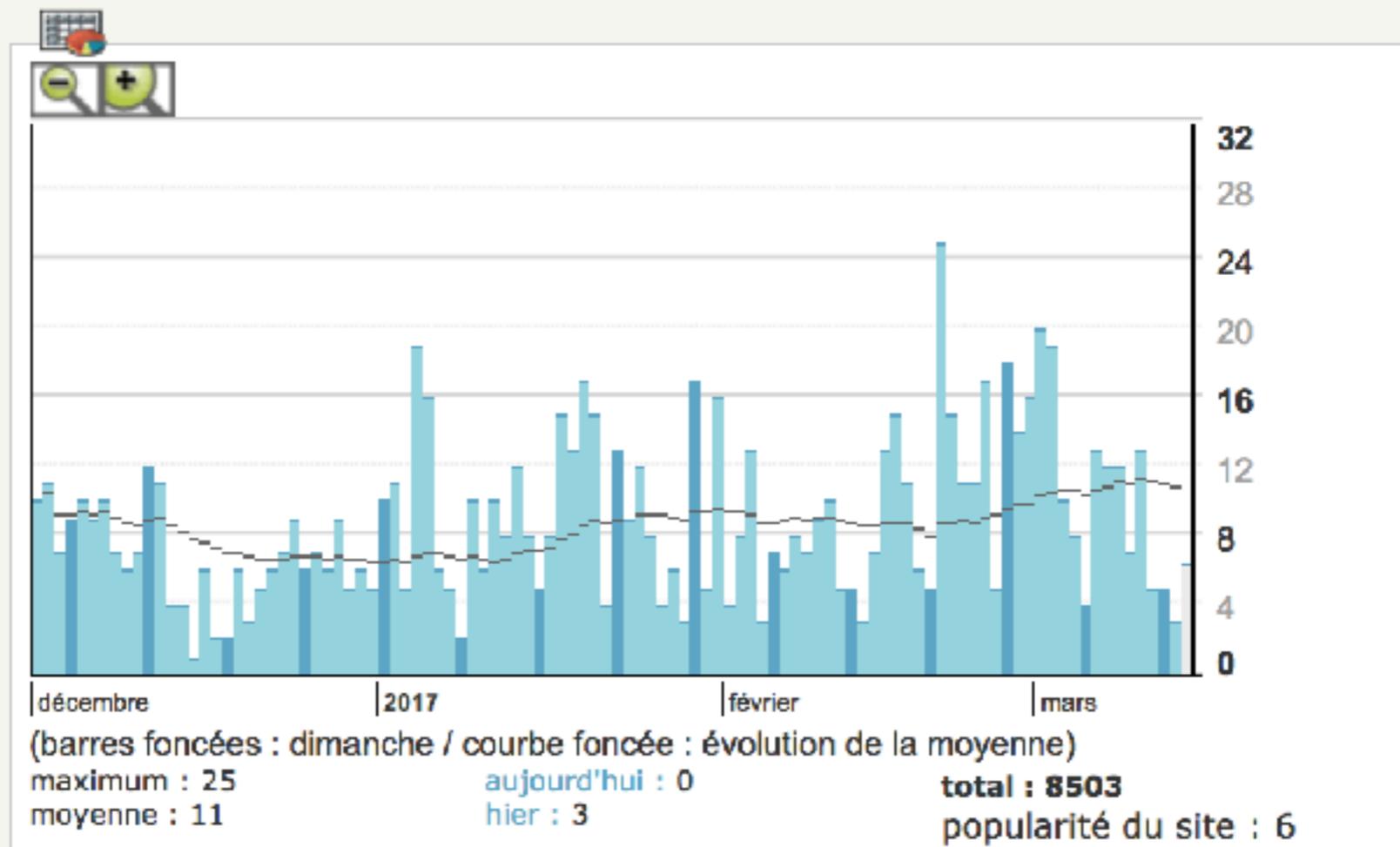


Statistiques

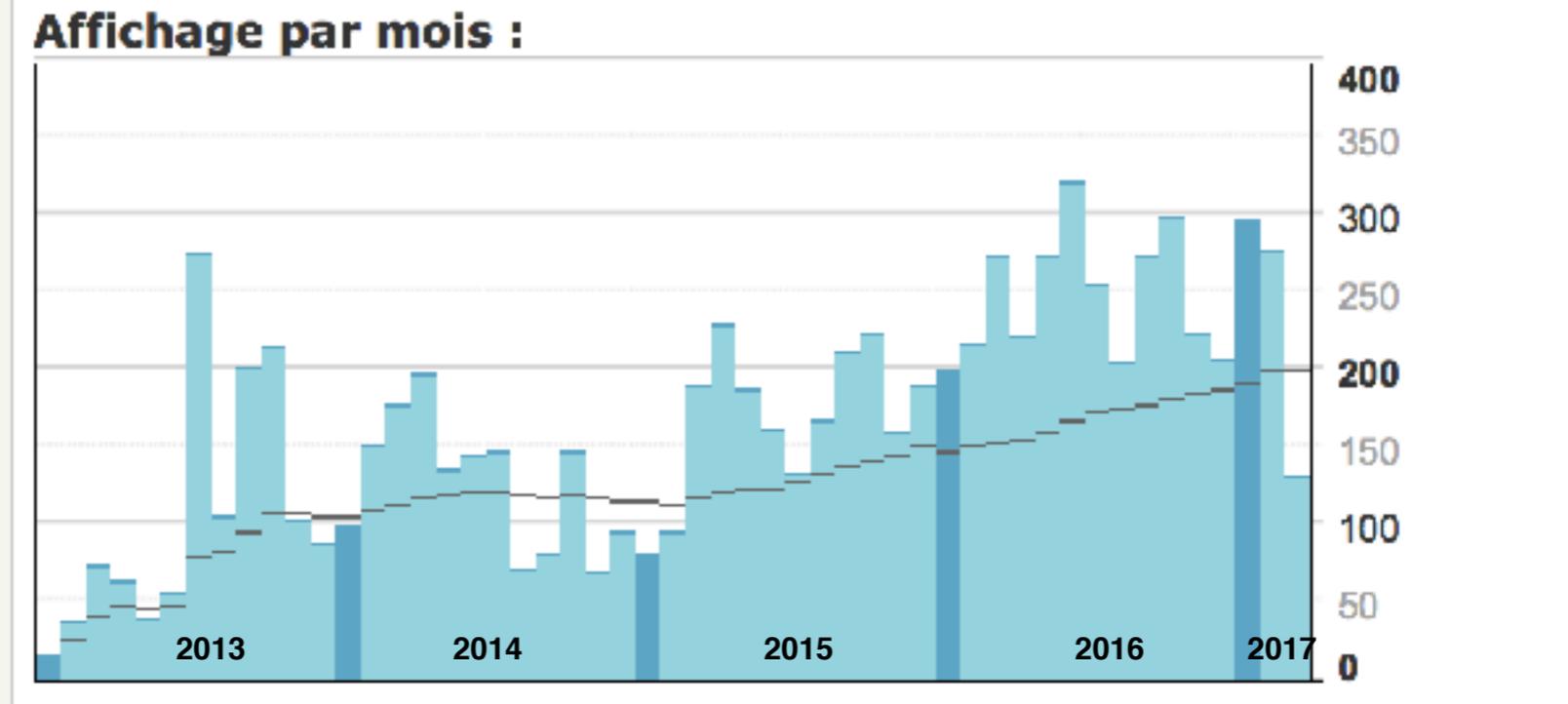
SPIP

Visiteurs différents :

/ jour



/ mois



Statistiques

Dernière mise à jour: 15 Mar 2017 - 10:30 [Mise à jour Immédiate](#)



Période d'analyse: Mar 2017 OK

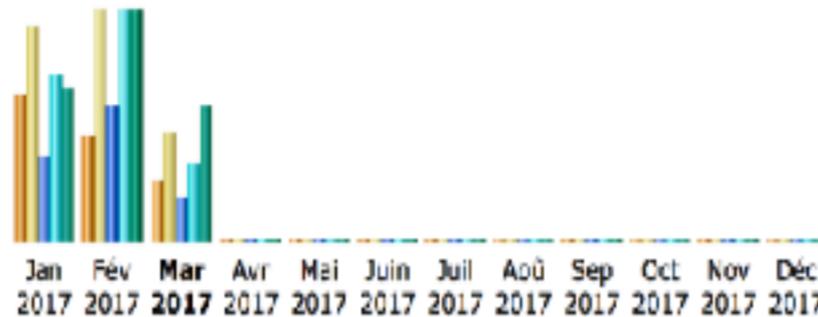
Résumé

Période d'analyse: Mois Mar 2017
 Première visite: NA
 Dernière visite: 15 Mar 2017 - 10:25

	Visiteurs différents	Visites	Pages	Hits	Bande passante
Trafic 'vu' *	91	167 (1.83 visites/visiteur)	1 174 (7.02 Pages/Visite)	2 024 (12.11 Hits/Visite)	92.18 Mo (565.23 Ko/Visite)
Trafic 'non vu' *			533	950	26.14 Mo

* Le trafic 'non vu' est le trafic généré par les robots, vers ou réponses HTTP avec code retour spécial.

Historique mensuel



AWSTATS

Mois	Visiteurs différents	Visites	Pages	Hits	Bande passante
Jan 2017	225	324	2 233	4 272	105.51 Mo
Fév 2017	160	351	3 456	5 940	159.11 Mo
Mar 2017	91	167	1 174	2 024	92.18 Mo
Avr 2017	0	0	0	0	0
Mai 2017	0	0	0	0	0
Juin 2017	0	0	0	0	0
Juil 2017	0	0	0	0	0
Aoû 2017	0	0	0	0	0
Sep 2017	0	0	0	0	0
Oct 2017	0	0	0	0	0
Nov 2017	0	0	0	0	0
Déc 2017	0	0	0	0	0
Total	477	842	6 863	12 236	356.80 Mo

Bilan

Résumé :

- service APIS : base de données + recherche conditionnelle + connectivité OV
 - => SNO5 labellisé en 2016
 - => démonstrateur EPN-TAP (v2)
 - => rattachement à PADC (centre d'expertise régional) + futurs pôles thématiques ?
- Article décrivant le service : [Lamy et al., *Astronom. & Computing*, 2015]
- tutoriel scientifique détaillé en ligne :
<http://voparis-srv.obspm.fr/vo/planeto/apis/Tutoriel.pdf>

Perspectives / collaborations :

- Développement continu : nouvelles observations HST (Cassini/Juno), MaJ régulières avec amélioration recherche/outils OV, nouveaux niveaux de données etc.

Données :

- + **Hisaki** (JAXA, T. Kimura, C. Tao) : mise au format EPN-TAP, interconnexion APIS
- + **UVIS** (CNES) : intégrer les données aurorales UV de Cassini
- + **SESAM** (E. Roueff, H. Abgrall) : intégrer une base de spectres théoriques de H2
- + **SPICAM** (JY Chaufray, F. Leblanc) : intégrer des données UV martienne

Outils :

- + **CASSIS** (IRAP) : lecture des spectres en ligne via SAMP
- + **CDPP** (N. André, V. Génot) : développements 3Dview en cours
- + **HELIO/BASS2000** (J. Aboudarham, X. Bonnin) : interfaçage, accès spectre solaire
- + **Spectres solaires** (G. Cessateur) : spectres solaires UV simultanés