



Une base de données interactive de spectro-imagerie *aurorale* planétaire

<http://lesia.obspm.fr/apis>

L. Lamy, R. Prangé, F. Henry (LESIA)  
P. Le Sidaner (VO-PDC)



Forum OV Paris, Meudon, 07/07/2014

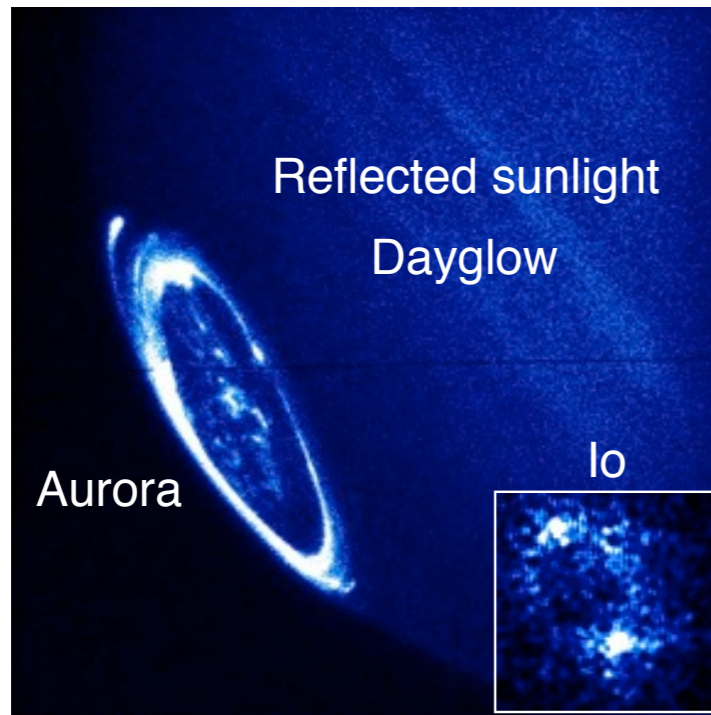


# Contexte

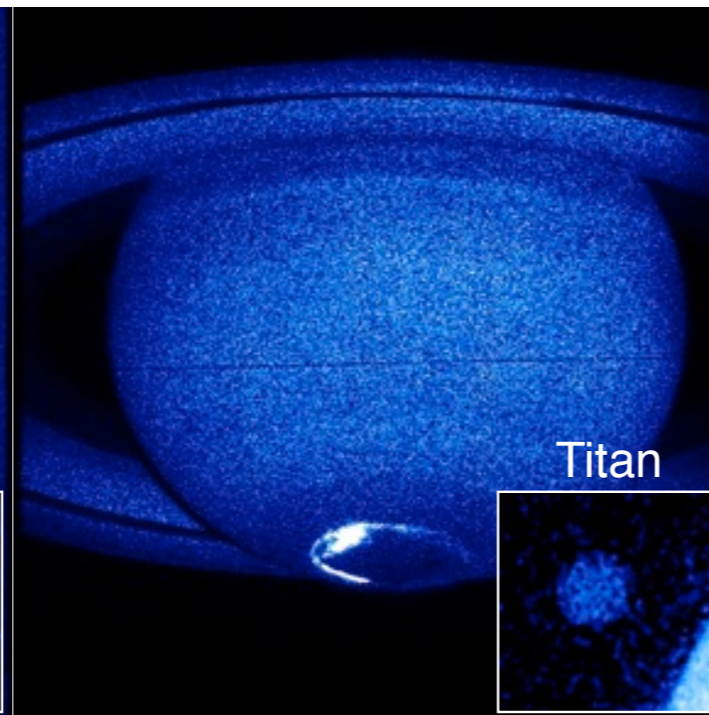
## Astronomie planétaire UV :

- objets d'étude : anneaux, lunes, atmosphère, magnétosphère, héliosphère
- aurores => contraintes sur l'interaction vent solaire/magnétosphère/ionosphère + mécanismes d'accélération du plasma, transfert d'énergie
- observables : position et variabilité des lignes de champ magnétiques actives, puissances rayonnée et précipitée, énergie des électrons auroraux

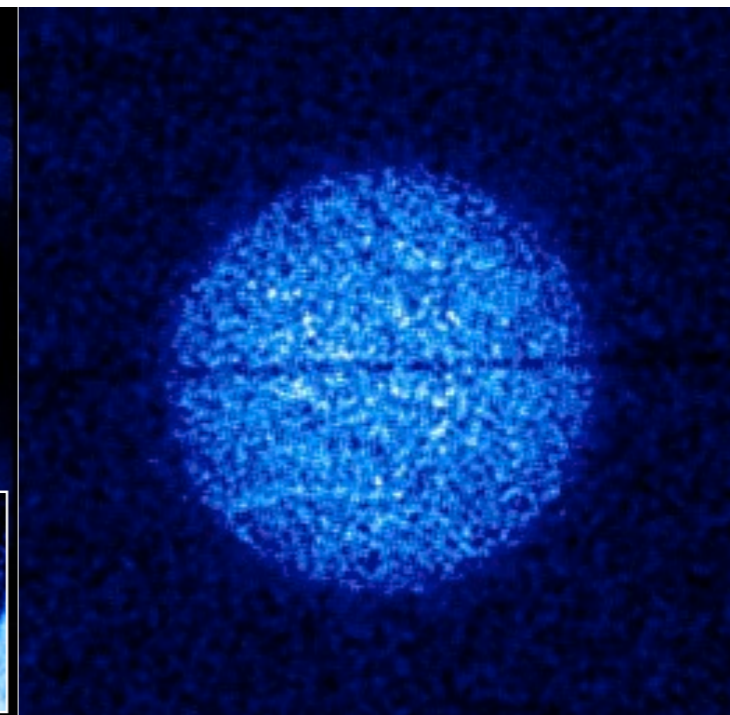
JUPITER



SATURN



URANUS





# Contexte

## **Astronomie planétaire UV :**

- objets d'étude : anneaux, lunes, atmosphère, magnétosphère, héliosphère
- aurores => contraintes sur l'interaction vent solaire/magnétosphère/ionosphère + mécanismes d'accélération du plasma, transfert d'énergie
- observables : position et variabilité des lignes de champ magnétiques actives, puissances rayonnée et précipitée, énergie des électrons auroraux

## **Grande quantité de données :**

- nombreuses campagnes d'observations HST depuis les années 1990, souvent combinées avec des missions d'exploration (Galileo, Cassini, New horizons)
- MAIS données complexes et difficiles d'accès = peu utilisées



# Contexte

## **Astronomie planétaire UV :**

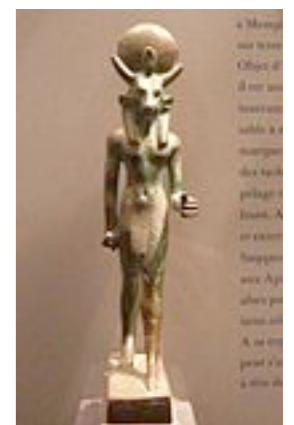
- objets d'étude : anneaux, lunes, atmosphère, magnétosphère, héliosphère
- aurores => contraintes sur l'interaction vent solaire/magnétosphère/ionosphère + mécanismes d'accélération du plasma, transfert d'énergie
- observables : position et variabilité des lignes de champ magnétiques actives, puissances rayonnée et précipitée, énergie des électrons auroraux

## **Grande quantité de données :**

- nombreuses campagnes d'observations HST depuis les années 1990, souvent combinées avec des missions d'exploration (Galileo, Cassini, New horizons)
- MAIS données complexes et difficiles d'accès = peu utilisées

## **APIS ?**

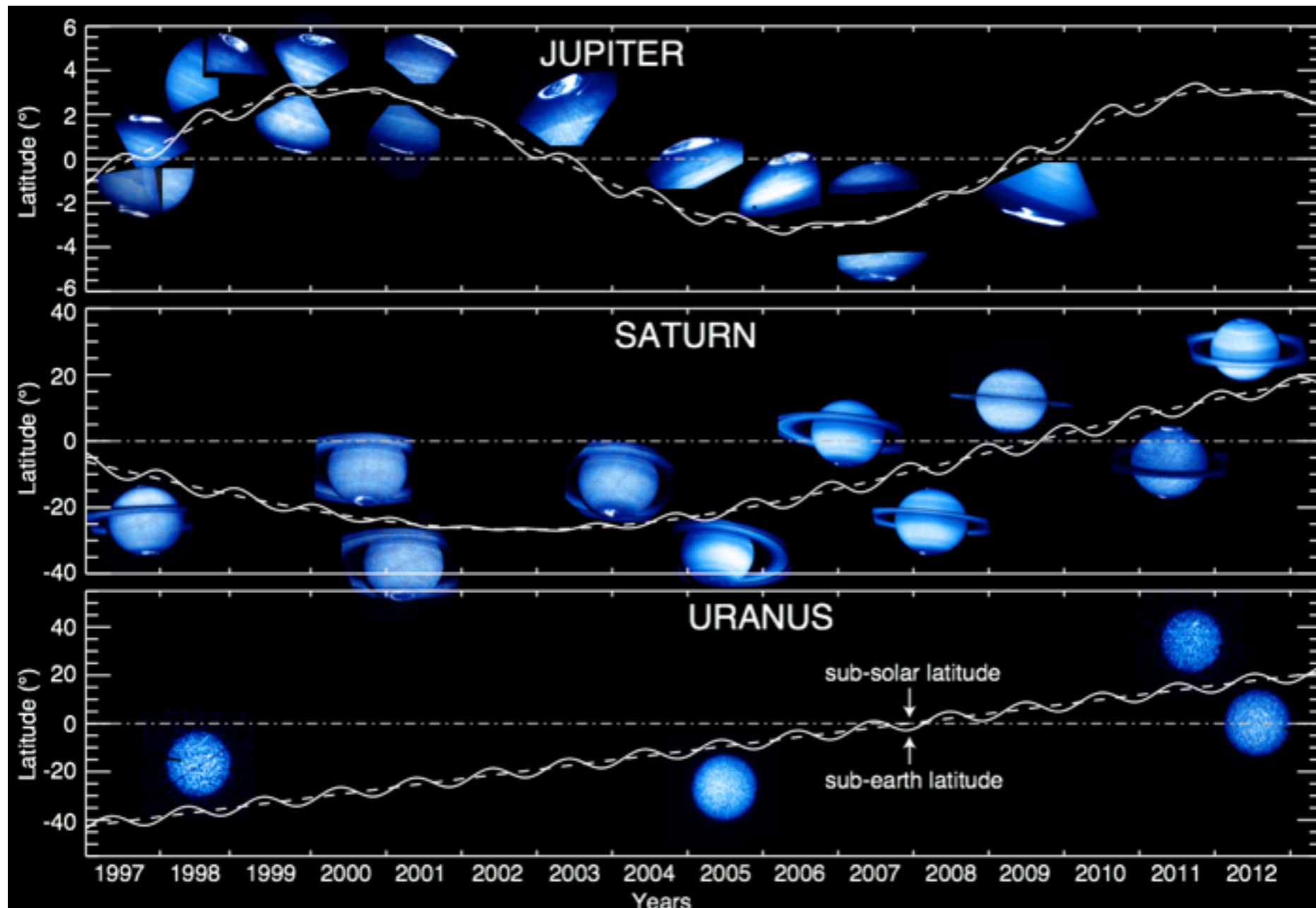
- but = libre accès à différents niveaux de données à haute valeur ajoutée
- service « OVé » qui consiste en ...



- 1- Une base de données
- 2- Une interface de recherche
- 3- Des outils interactifs (OVé)

# Une (riche) base de données

- Jeu de données : observations HST UV de Jupiter, Saturne, Uranus (et de leurs satellites) sur la période 1997-2014 = plus de 5000 observations individuelles



=> études statistiques  
=> variabilité aux grandes échelles de temps (saisons, cycle solaire)

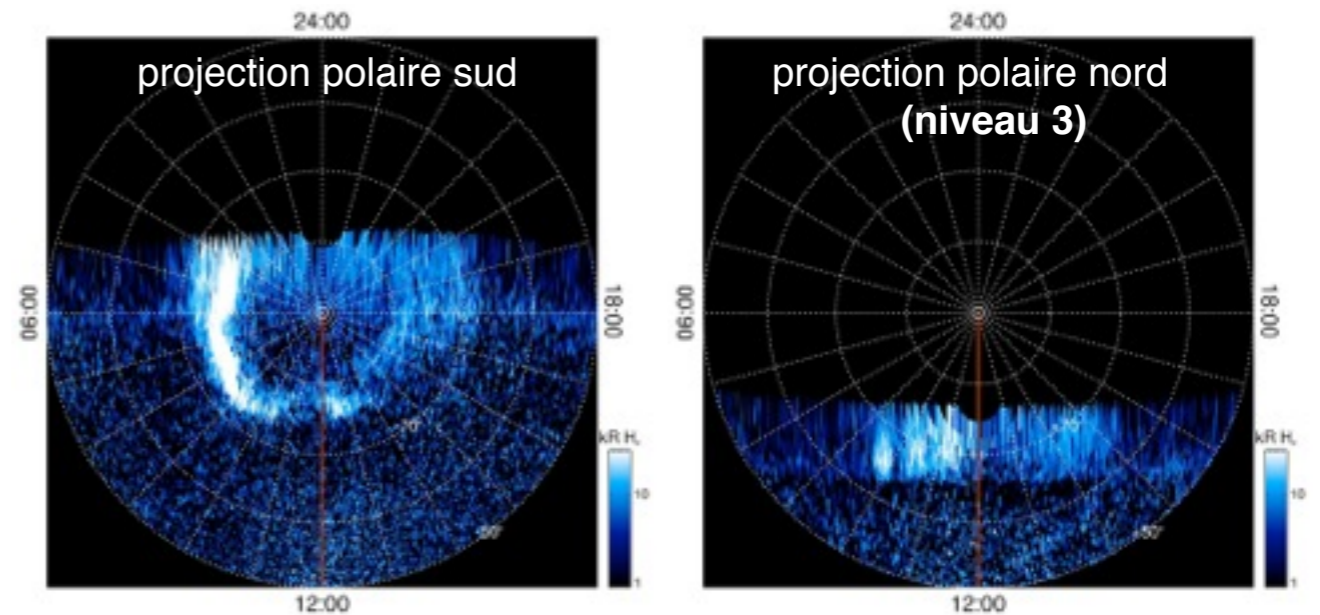
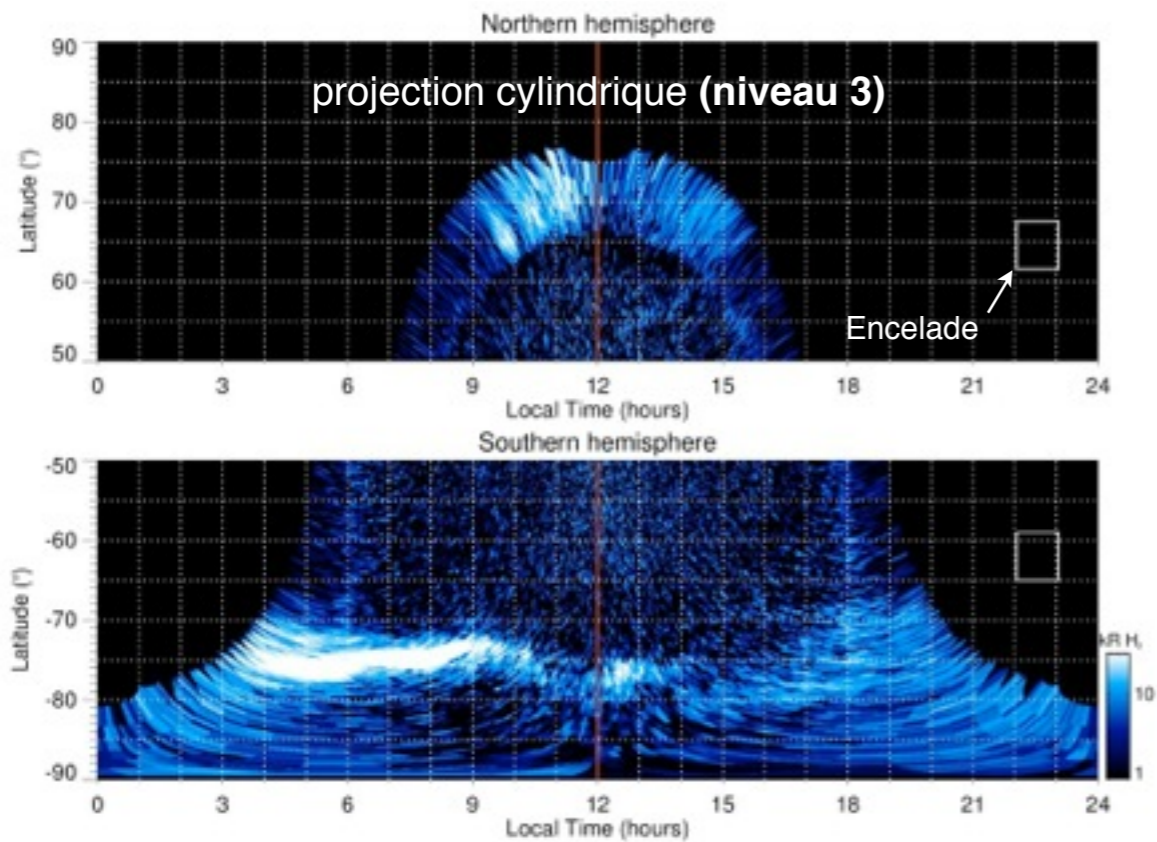
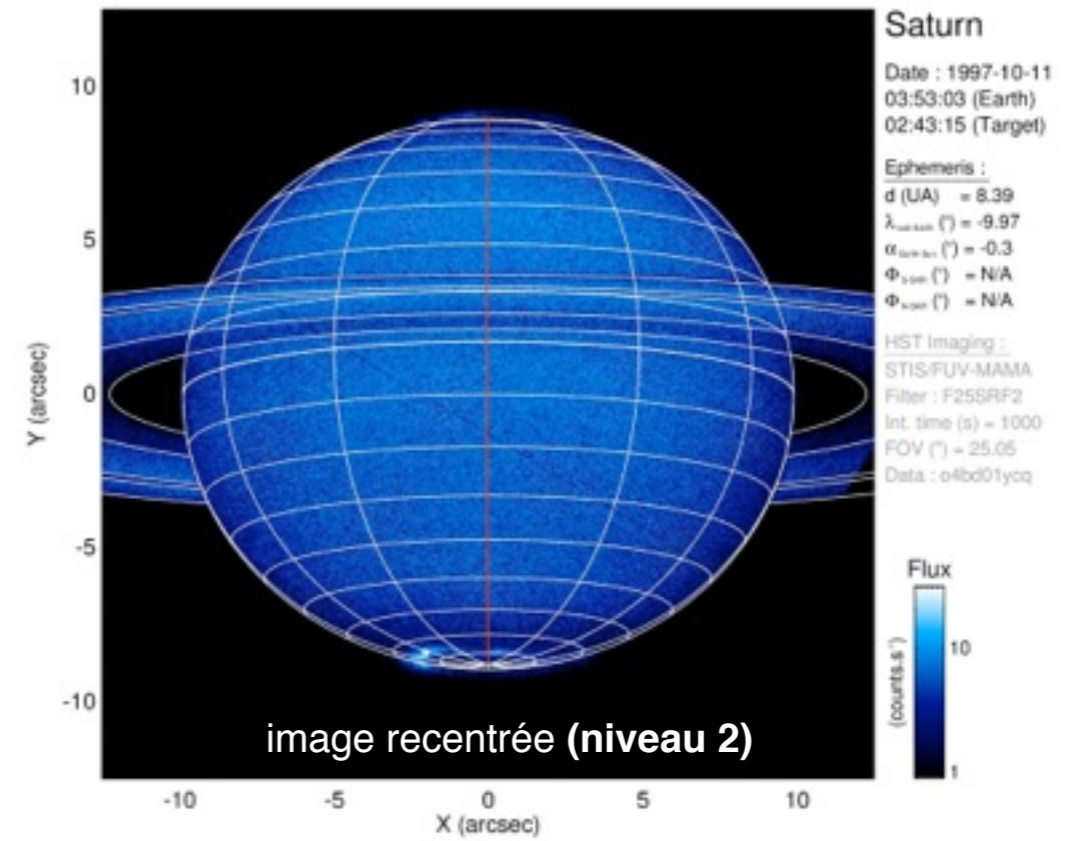
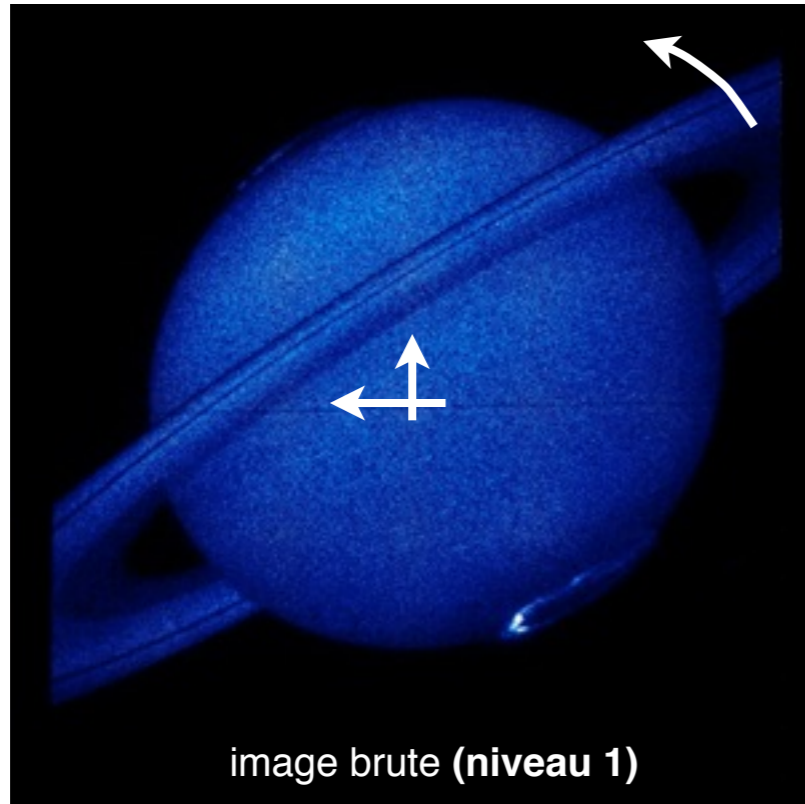
# Une (riche) base de données

- Jeu de données : observations HST UV de Jupiter, Saturne, Uranus (et de leurs satellites) sur la période 1997-2014 = plus de 5000 observations individuelles
- Niveaux de données :
  - \* données *brutes* (niveau 1) : archive STSci + retraitement individuel
  - \* données *traitées* (niveau 2,3) : images recentrées + projections, spectres ré-étalonnés + spectres 1D



# Une (riche) base de données

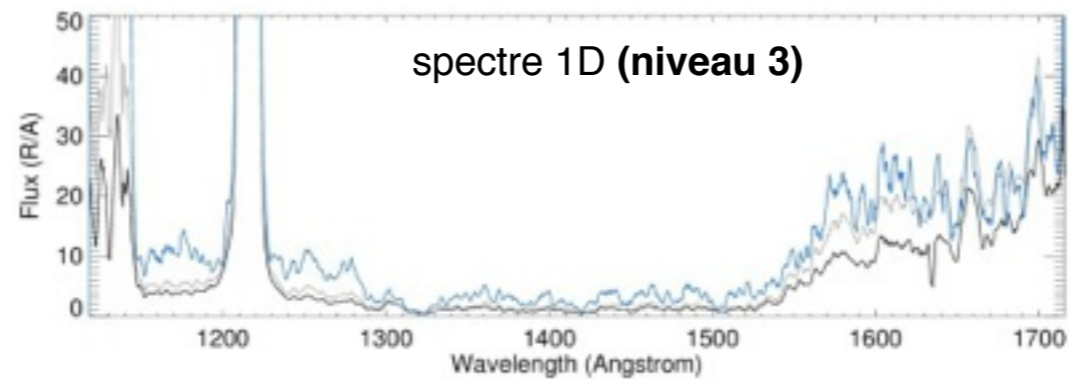
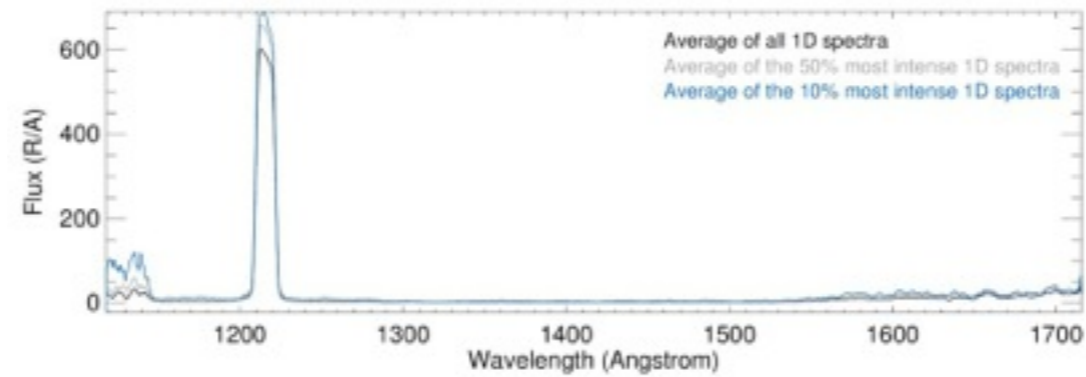
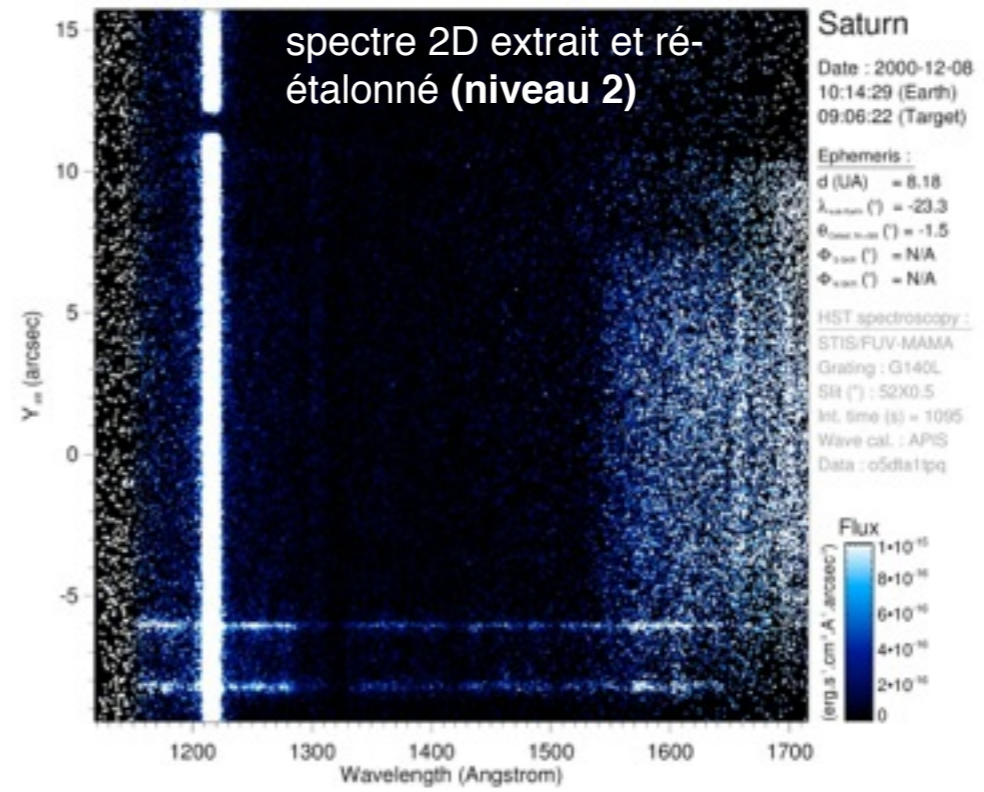
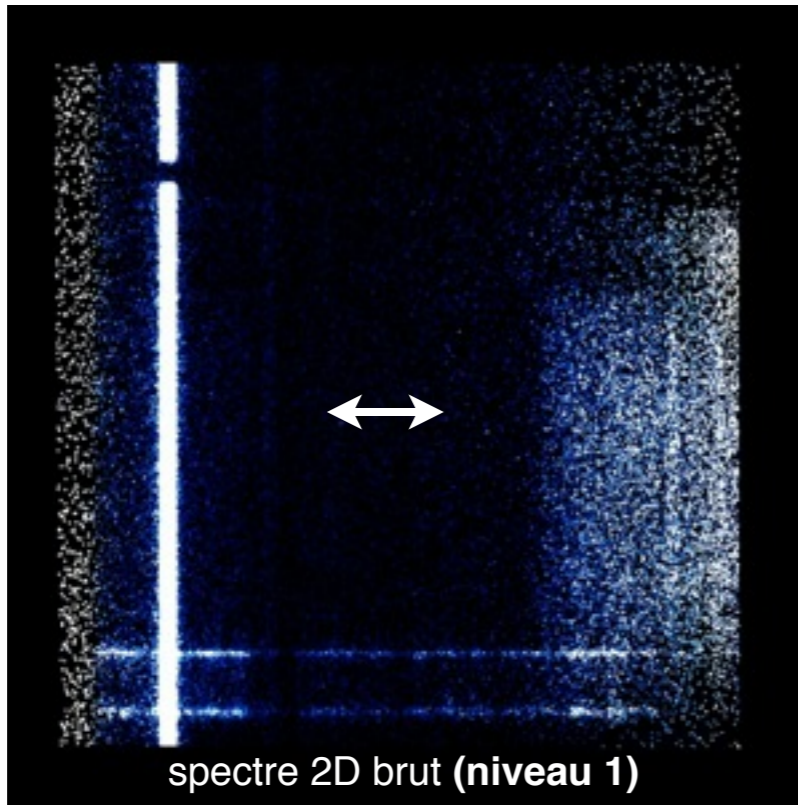
## Images





# 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 1997-2014 = plus de 5000 observations individuelles
- Niveaux de données :
  - \* données *brutes* (niveau 1) : archive STSci + retraitement individuel
  - \* données *traitées* (niveau 2,3) : images recentrées + projections, 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 etc.
- Métadonnées : standard planéto EPN-TAP (Europlanet - Table Access Protocol)

# Une interface de recherche

=> test en direct (si ça marche)



# Une interface de recherche

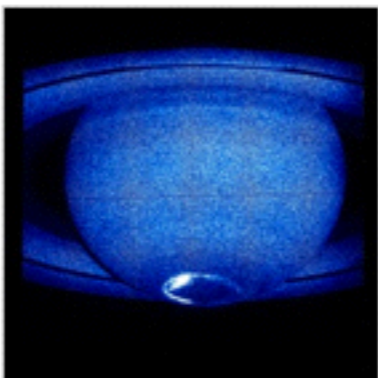
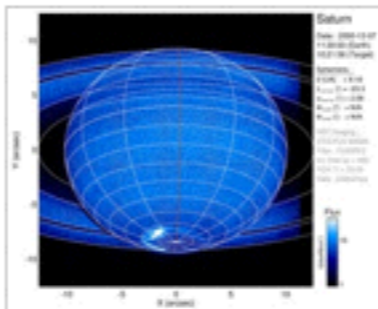
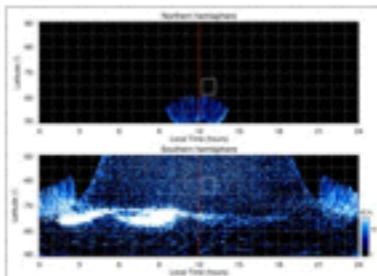
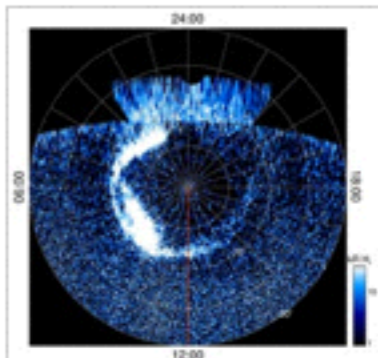
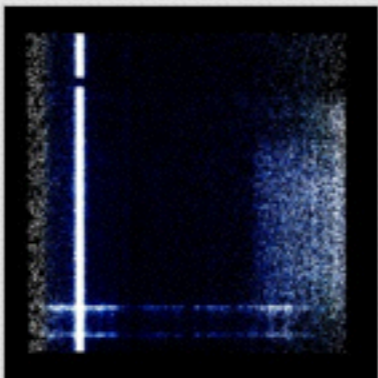
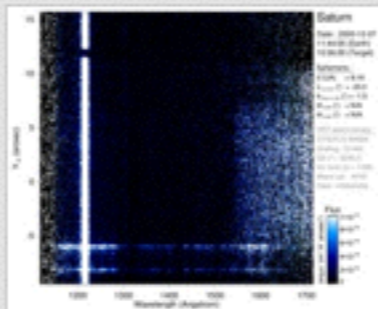
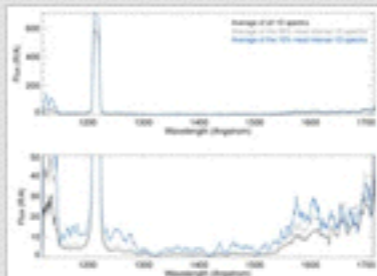
Target  Telescope  Instrument  Observation type  Filter or aperture

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><a href="#">Detailed information</a></p>	 <p><a href="#">FITS</a>   <a href="#">JPG</a> Display with : <a href="#">Aladin</a></p>	<p><i>Processed data</i></p>  <p><a href="#">FITS</a>   <a href="#">PDF</a>   <a href="#">JPG</a> Display with : <a href="#">Aladin</a></p>	<p><i>Cylindrical projection</i></p>  <p><a href="#">PDF</a>   <a href="#">JPG</a></p>	<p><i>Southern polar projection</i></p>  <p><a href="#">PDF</a>   <a href="#">JPG</a></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><a href="#">Detailed information</a></p>	 <p><a href="#">FITS</a>   <a href="#">JPG</a> Display with : <a href="#">Aladin</a> / <a href="#">SpecView</a></p>	<p><i>Processed data</i></p>  <p><a href="#">FITS</a>   <a href="#">PDF</a>   <a href="#">JPG</a> Display with : <a href="#">Aladin</a></p>	<p><i>1D spectrum</i></p>  <p><a href="#">FITS</a>   <a href="#">PDF</a>   <a href="#">JPG</a> Display with : <a href="#">SpecView</a></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)*

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)*

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

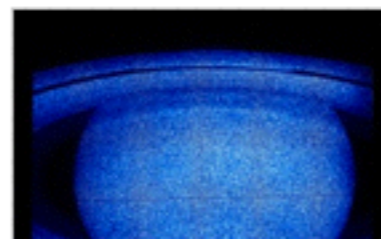
*(in planetary radii)* *(in degrees)* *(in degrees)*

Validation en cours

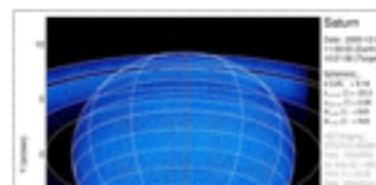
8 results.

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

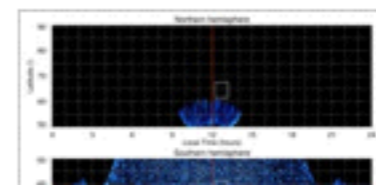
Target : Saturn  
Start date : 2000-12-07  
Start time : 11:30:03  
Int. time : 480.01975 s  
Instrument : HST / STIS



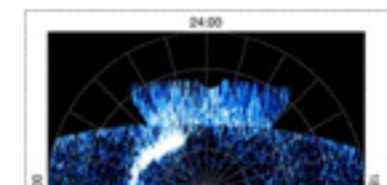
Processed data



Cylindrical projection



Southern polar projection





# Des outils interactifs (ou OV)

The screenshot displays the Aladin v7.5 software interface. The main window shows a grayscale astronomical image of a star field. Two features are highlighted with black arrows and text labels: "Tâche induite par Io" (Io-induced spot) pointing to a dark spot on the left, and "Ovale auroral principal" (main auroral oval) pointing to a larger, elongated dark feature on the right. The interface includes a top menu bar with "Position" and "Référentiel" (set to ICRS). A vertical toolbar on the right contains various tools: select, dépl. (pan), zoom, dist. (pan), phot., dessin (draw), marq. (mark), filtre (filter), corr. (correct), rvb (color), assoc. (associate), coupe (cut), cont. (contour), pixel (pixel), prop. (properties), and suppr. (delete). Below the toolbar, there are sliders for "taille" (size), "opac." (opacity), and "zoom". A small thumbnail of the image is visible in the bottom right. The bottom status bar shows "0 sel / 0 src 21Mo" and a search bar labeled "Chercher".

Aladin (CDS)

<http://lesia.obspm.fr/apis>

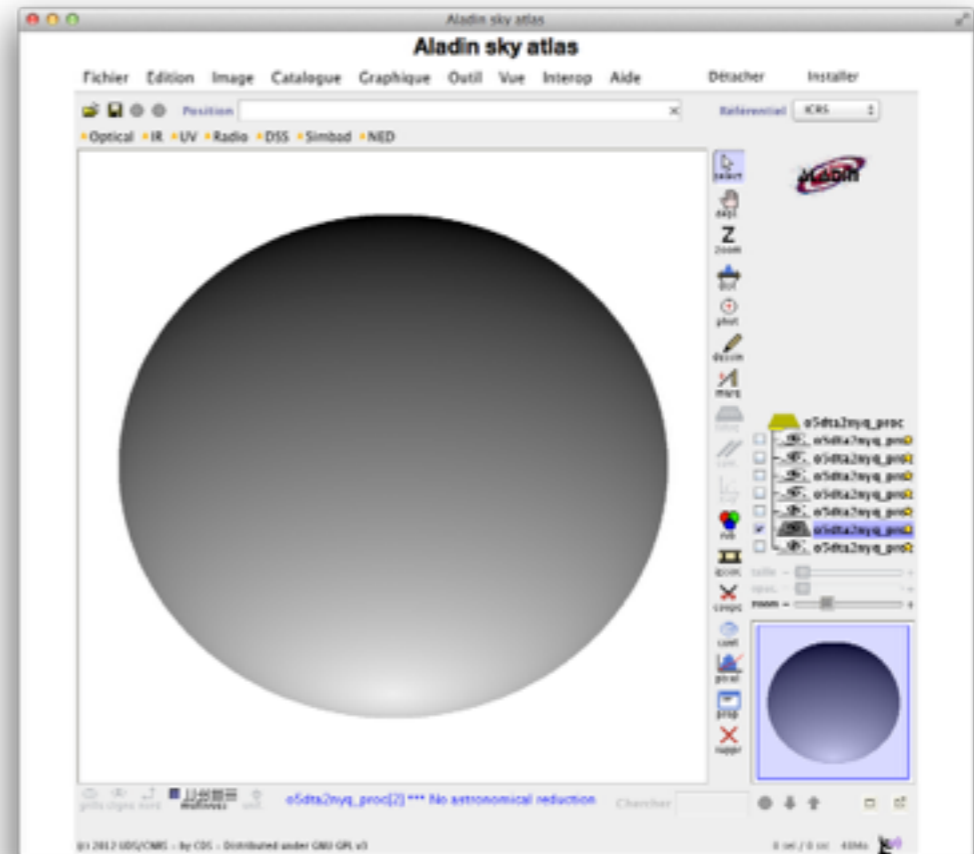


# Des outils interactifs (ou OV)

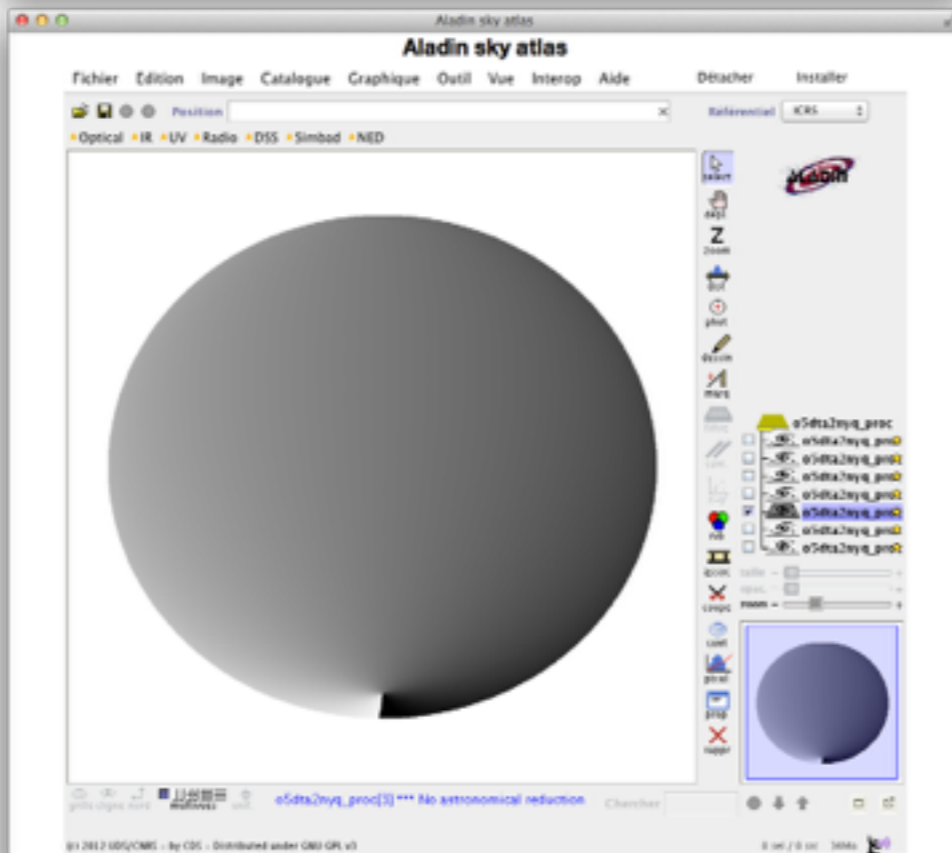
Image



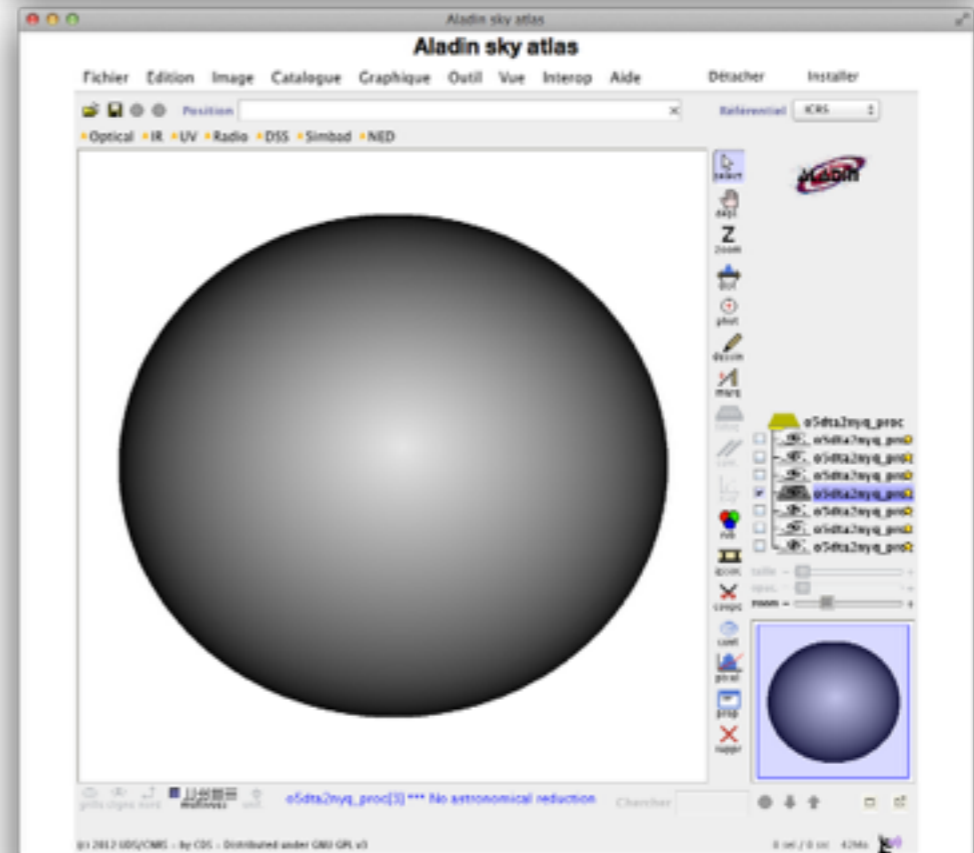
Latitude



Longitude

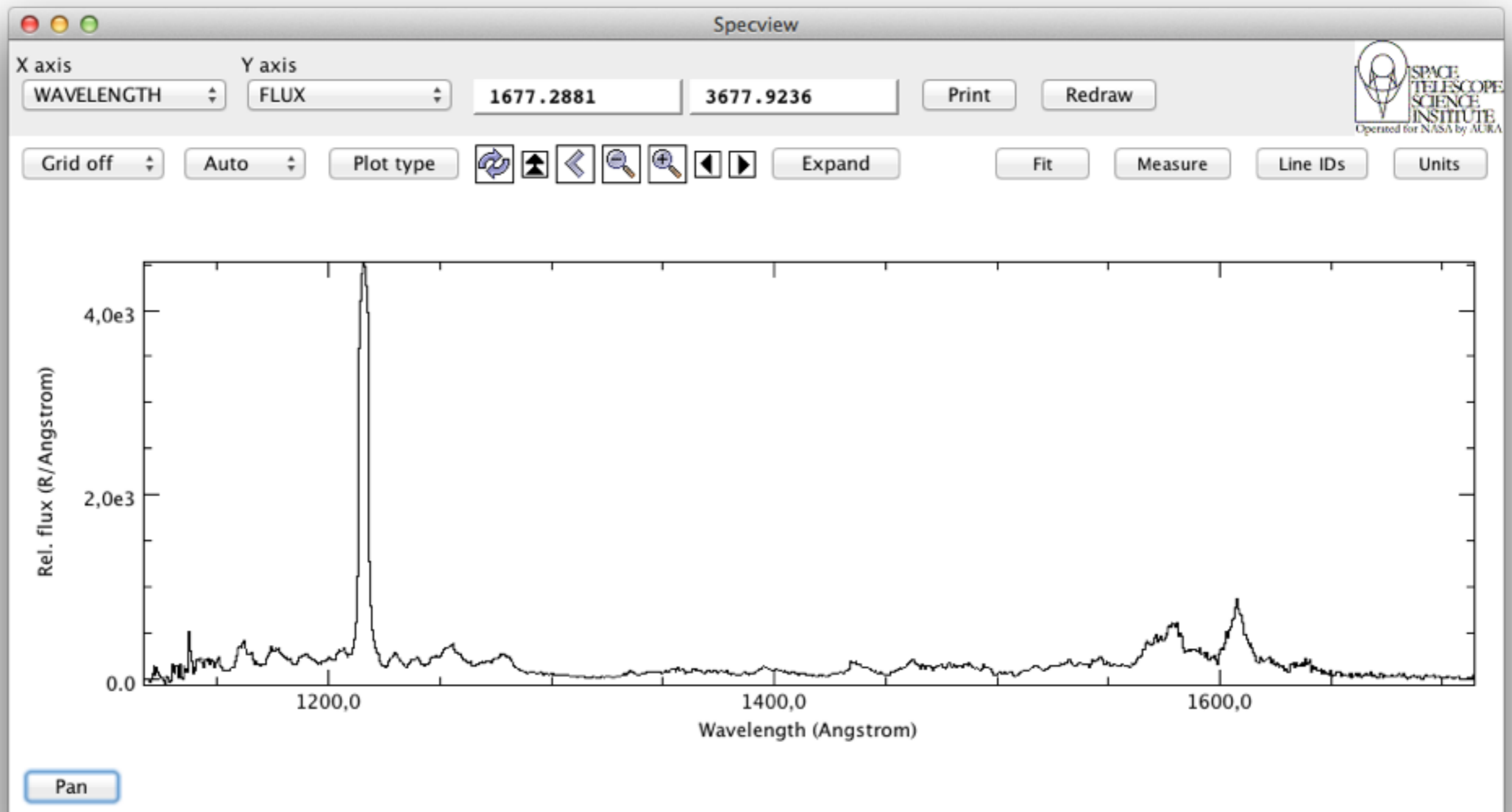


Angle zénithal solaire



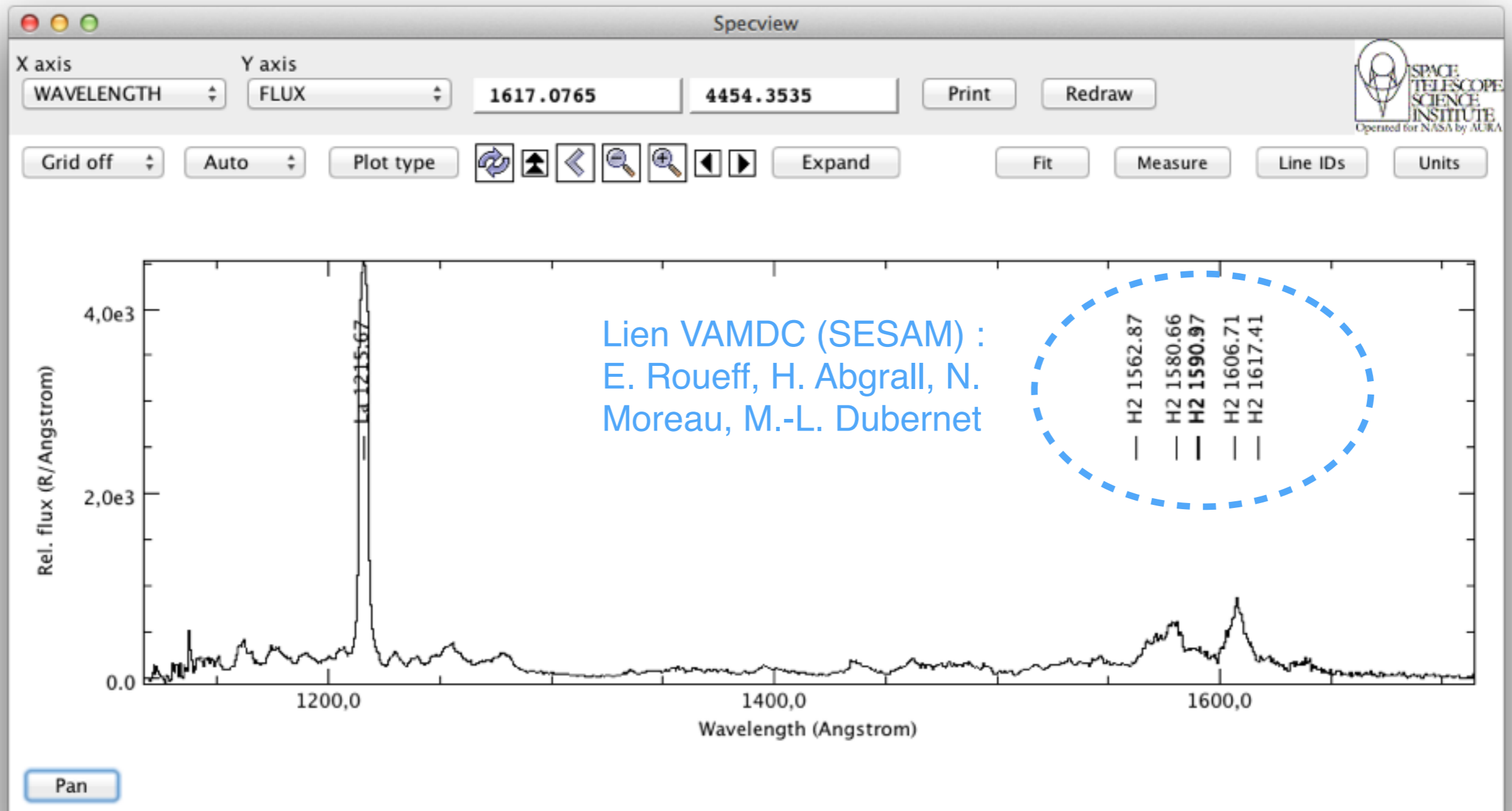
# Des outils interactifs (ou OV)

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



# Des outils interactifs (ou OV)

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





# Conclusion

## Résumé :

- APIS : base de données HST + interface de recherche + interactivité OV
  - tutoriel scientifique détaillé (en français) en ligne
  - SO5 ouvert depuis mi-2013 (~100 utilisateurs différents / mois)
- => demande de labellisation INSU

## Perspectives / collaborations :

- développement continu : nouvelles observations HST, MaJ interface de recherche, amélioration des outils OV, nouveaux niveaux de données etc.
- + **SESAM** (E. Roueff, H. Abgrall) : intégrer une base de spectres théoriques de H2
- + **UVIS/VIMS** (CNES, P. Drossart) : intégrer les données aurorales UV/IR de Cassini
- + **SPICAM** (JY Chaufray, F. Leblanc) : intégrer des données UV martiennes
- + **CDPP** (N .André, V. Génot) : APIS interfacé avec AMDA, interfaçage en cours avec l'outil Propagation tool
- + **HELIO** (J. Aboudarham, X. Bonnin) : interfaçage futur avec HELIO
- + **Spectres solaires** (G. Cessateur, M. Barthélémy) : spectres solaires UV simultanés