



# CDPP/AMDA

# Une application interopérable

<https://amda.cdpp.eu>

B. Renard, M. Bouchemit, N. André, V.Génot, C. Jacquey, A. Jeandet, N. Aunai, D. Leung et al.

Journées ASOV 2025 - 25/03/2025 - Observatoire de Paris



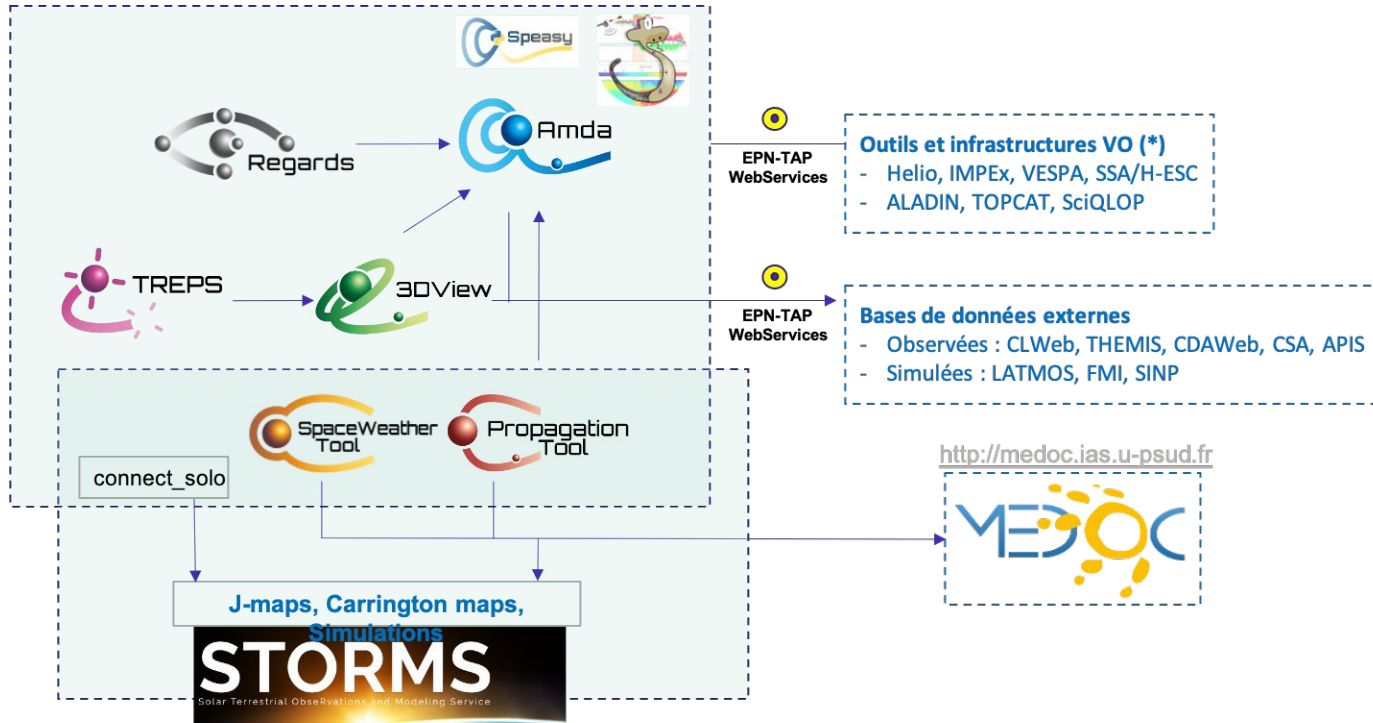
# Présentation générale du CDPP

- Centre de Données de Physique des Plasmas
- Oeuvre depuis plus de 20 ans dans le domaine de la physique des plasmas du système solaire
- Archivage et préservation des données (héliosphère, magnétosphère, environnements planétaires, simulations)
- Valorisation des données en mettant à disposition des outils et des services
- Participation à différents projets d'Observatoire Virtuel pour les données plasmas (Europlanet, Helio, IMPEX, HELCATS, etc.)
- Régi par une convention inter-organismes CNES, INSU, Université de Toulouse, Observatoire de Paris



<https://www.cdpp.eu/>

# Ecosystème des outils du CDPP



# Développement de l'application AMDA

L'équipe participant au développement d'AMDA aujourd'hui c'est:

- Cheffe de projet CNES: Dominica Leung
- Cheffe de projet technique à l'IRAP: Myriam Bouchemit
- Prestation CNES de Support AMDA (1 ETP): Benjamin Renard
- Prestation CNES de Tierce Maintenance Applicative (~0.7 ETP pour AMDA)
- Equipe scientifique (Christian Jacquy, Nicolas André, Vincent Génot, Etc.)
- Un comité utilisateur

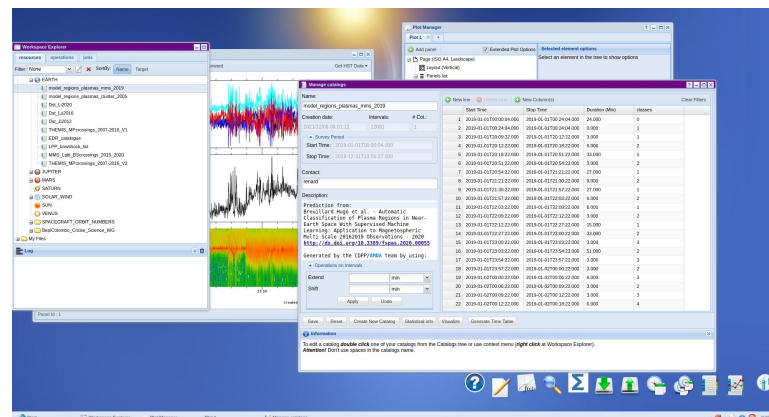
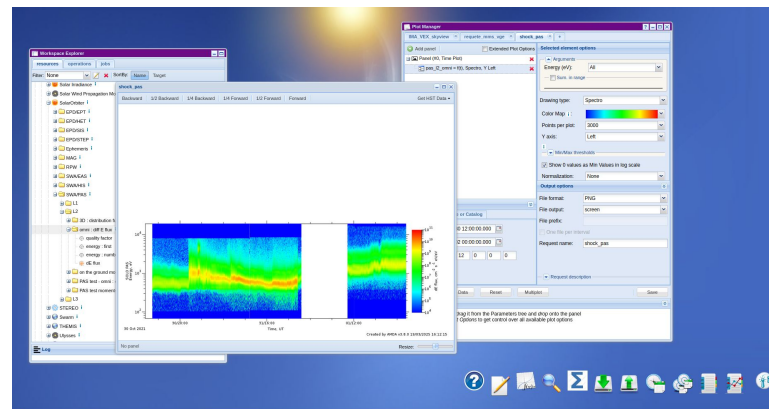


# Principales fonctionnalités d'AMDA

- Outil Web d'analyse scientifique
- Mise à disposition d'un grand nombre de jeux de données de manière simplifiée et standardisée
- Principales fonctionnalités:
  - Visualisation des données
  - Construction de paramètres dérivés
  - Import de données
  - Téléchargement de données
  - Production et utilisation de tables d'événements et de catalogues
  - Recherche conditionnelle sur les données
  - Génération de statistiques sur les données
  - Interopérabilité
- Accès public (comptes utilisateurs pour la persistance des espaces de travail)

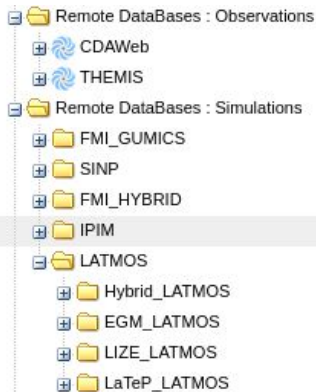


<https://amda.cdppp.eu>



# Données utilisables depuis AMDA

- Un utilisateur AMDA va travailler avec des objets “paramètres” et non pas des fichiers. Ils peuvent être de différents types:
  - Paramètres issus de la base de données locale AMDA:
    - Couvrant plus de 50 missions
    - Contenant au total plus 1200 jeux de données
    - Et donnant accès à plus de 6000 paramètres
    - Les données proviennent de différents fournisseurs de données tel que: ESA/CSA, NASA/PDS, Etc. Elles sont répliquées, homogénéisées et standardisées dans notre système.
  - Paramètres “externes” correspondant à des accès interopérables à des bases externes tel que le CDAWeb, ou bien aux données de simulation tel que LaTHyS
  - Paramètres “uploadés” par un utilisateur dans son espace de travail
  - Paramètres “dérivés” définis par un utilisateur dans son espace de travail
- L'accès aux données est généralement public, et dans certains cas restreint aux communautés (activités de soutien aux missions: Rosetta, Solar Orbiter, Bepi Colombo, Juice)



# Description des données AMDA

- Les données AMDA sont décrites dans le data model SPASE
- Nos descripteurs SPASE sont distribués par le HPDE:

<https://hpde.io/CNES/index.html>

- Ces descripteurs sont utilisés pour générer les fenêtres d'info d'AMDA ainsi que les descriptions des datasets HAPI, et des granules EPN-TAP

**Survey**  
 SPASE resource: <https://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy>  
 Last Updated: 2025-02-27 05:51:44Z  
 Description: For the purpose of creating a unified FGM Level 2 data product, burst mode data is taken from DFG and survey mode data is taken from AFG. Because AFG and DFG are cross-calibrated on an orbit-averaged basis, small differences in offset may be observed between Level2 burst and survey mode data. Consequently, any differences are within the error of the measurement. Based on preliminary analysis of the data, the absolute error within the Region of Interest (ROI) is estimated to be no more than 0.1 nT in the spin-plane, 0.15 nT along the spin-axis and 0.2 nT in total magnitude.  
 Information links: MMS home page at ASEC, SPASE Explorer home page at HPDE, Science Data Center at LASP, FGM main home page at LASP, FGM main at ASEC  
 Temporal description: Time range: 20150901 00:00:12 -- 20250608 00:00:04  
 Sampling rate: min: 0.0025s -- 0.125s  
 Provider: Name: LASP  
 Acknowledgement: Thank you for acknowledging the use of AMDA in publications with wording like "Data analysis was performed with

AMDA

```

{
  "starIDate": "2015-09-03T00:00:12Z",
  "epochDate": "2024-10-03T00:00:00Z",
  "cadence": "979.86255",
  "description": "survey@r7r7: MinSampling: 8.96255; MaxSampling: 8.1255@r7r7; Provider: LASP",
  "parameters": {
    "n": {
      "name": "Time",
      "length": "1x1min",
      "type": "time",
      "units": "UTC",
      "fill": null
    }
  },
  "observation": {
    "n": {
      "name": "mms1_996",
      "type": "double",
      "size": 3,
      "units": "nT",
      "fill": "-16932"
    }
  }
}
  
```

HAPI

Granule_uid	Granule_gid	Obs_id	Dataproduct_type	Hz	Target_name	Target_class	Time_min [s]	Time_max [s]	Time_sampling [s]	step_min [s]	step_max [s]
mms1-fgm-srvy	data	mms1-996	mms1-fgm-srvy	ts	Earth	planet	2457266.5001389	2457267.5001505	0.0625		0.125
mms1-fgm-srvy	data	mms1-996	mms1-fgm-srvy	ts	Earth	planet	2457267.5001505	2457268.5001621	0.0625		0.125

EPN-TAP

**HPDE.io SPASE landing pages.**

**Data Access**

- HAPI: CDPP/AMDA HAPI Server
- CDPP/AMDA Web application

**MMS1 - FGM - survey**

ResourceID: [spase://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy](https://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy)

**Description**  
 For the purpose of creating a unified FGM Level 2 data product, burst mode data is taken from DFG and survey mode data is taken from AFG. Because AFG and DFG are cross-calibrated on an orbit-averaged basis, small differences in offset may be observed between Level2 burst and survey mode data. Consequently, any differences are within the error of the measurement. Based on preliminary analysis of the data, the absolute error within the Region of Interest (ROI) is estimated to be no more than 0.1 nT in the spin-plane, 0.15 nT along the spin-axis and 0.2 nT in total magnitude

**NumericalData** (Version 2.4.1)

ResourceID: [spase://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy](https://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy)

ResourceHeader

ResourceName: MMS1 - FGM - survey  
 AlternateName: survey  
 ReleaseDate: 2024-10-04 05:33:06Z  
 Description: For the purpose of creating a unified FGM Level 2 data product, burst mode data is taken from DFG and survey mode data is taken from AFG. Because AFG and DFG are cross-calibrated on an orbit-averaged basis, small differences in offset may be observed between Level2 burst and survey mode data. Consequently, any differences are within the error of the measurement. Based on preliminary analysis of the data, the absolute error within the Region of Interest (ROI) is estimated to be no more than 0.1 nT in the spin-plane, 0.15 nT along the spin-axis and 0.2 nT in total magnitude

**Contacts**

Role	Person	StartDate	StopDate	Note
1. PrincipalInvestigator	<a href="https://www.nasa.gov/people/11/burch">spase://SMWG/Person/James.L.Burch</a>			
2. PrincipalInvestigator	<a href="https://www.nasa.gov/people/11/russell">spase://SMWG/Person/Christopher.T.Russell</a>			
3. PrincipalInvestigator	<a href="https://www.nasa.gov/people/11/magnus">spase://CNES/Person/CDPP-AMDA/W.Magnus</a>			

**InformationURL**

Name: MMS home page at GSFC  
 URL: <http://mms.gsfc.nasa.gov/>


Name: SMART package home page at SWRI  
 URL: <http://mms.space.swri.edu/index.html>

Name: Science Data Center at LASP  
 URL: <https://www.scdcenter.edu/index.html>

# Serveur EPN-TAP du CDPP

- Migration vers Gavo/DaCHS v2.11
- Refonte du mécanisme d'ingestion des granules
- Mise en place d'un DataLink
- Support important de l'Observatoire de Paris: Chloé Azria, Stéphane Erard et Pierre Le Sidaner
- 3 services publiés:
  - illu67p: Illumination maps de la comète 67P
  - transplanet: Runs de l'outil Transplanet
  - amdadb: Base locale des données publiques d'AMDA

<http://cdpp-epntap.irap.omp.eu/>



**CDPP CDPP EPN-TAP server**

Created in 1998 jointly by CNES and INSU, the CDPP assures the long term preservation of data obtained from the Observatoire de Paris (OMP) and other French astronomical Observatory projects, and supports data distribution for scientific missions (Solar Orbiter, JUICE).

Please check out our [site help](#). Data on [this site](#) can also be queried through [TAP](#) and an [ADQL form](#).

---

### Services available here

By Rank    By Subject

- [CDPP EPN-TAP server TAP service](#)

The CDPP EPN-TAP server's TAP end point. The Table Access Protocol (TAP) lets you execute queries against our database tables, inspect various metadata, and upload your own data. It is thus the VO's premier way to access public data holdings. Tables exposed through this endpoint include: epn\_core from the amdadb schema, epn\_core from the illu67p schema, columns, groups, key\_columns, keys, schemas, tables from the tap\_schema schema, epn\_core from the transplanet schema.
- [A Transplanet model of magnetosphere-ionosphere coupling at Earth, Mars and Jupiter](#)

Transplanet runs
- [Illumination map of 67P](#)

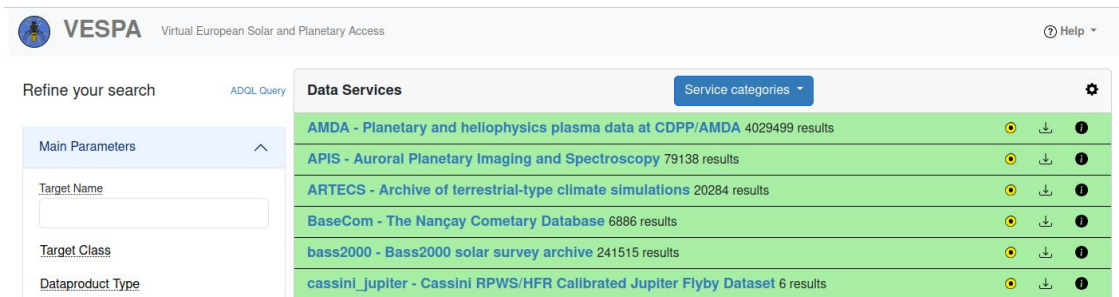
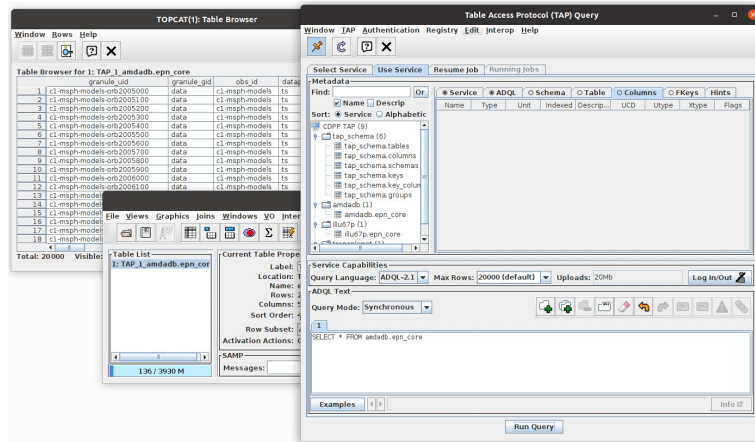
Thanks to the Rosetta mission, we probed the shape of comet 67P / Churyumov-Gerasimenko. During the cruise, observations revealed strong correlations with the illumination conditions of 67P (diurnal and seasonal variations). Thus, it has been necessary to calculate these conditions from the shape model of comet 67P.
- [Planetary and heliophysics plasma data at CDPP/AMDA](#)

Planetary and heliophysics plasma data at CDPP/AMDA



# Serveur EPN-TAP du CDPP - Découverte des données

- Plus de 4 millions de granules disponibles pour le service amdadb
- Services inscrits au “registre des registres” <http://rofr.ivoa.net/>
- Et donc directement interrogeable dans des clients tel que:
  - Le portail VESPA
  - TOPCAT
  - Etc.



# Serveur EPN-TAP du CDPP - DataLink

- Les données exposées par les granules (access\_url) sont au format CDF/ISTP
- La mise en place du DataLink permet:
  - De spécifier les dates de début et de fin de la récupération des données
  - De télécharger les données aux formats ASCII ou VOTable
  - Mettre en avant notre service HAPI

The image shows two screenshots of web interfaces for data retrieval services. The top screenshot is for the 'AMDA HAPI service' and the bottom is for the 'AMDA datalink service'. Both interfaces have a yellow background and a pink border. Each interface includes a 'Retrieve data' button, a 'datasetID' field with the value 'ct-mgh-models', a 'startTime' field with the value '2020-02-20T00:00:00Z', and a 'stopTime' field with the value '2020-02-21T00:00:00Z'. The 'AMDA datalink service' interface also includes an 'outputFormat' field with radio buttons for 'CDF\_ISTP', 'VOTable', and 'ASCII', and a note that 'CDF\_ISTP' is the default format.

**AMDA HAPI service**  
Get data from CDPP/AMDA HAPI server (<http://amda.irap.omp.eu/service/hapi>)

Retrieve data

**datasetID**  
ct-mgh-models  
identifier of the dataset

**startTime**  
2020-02-20T00:00:00Z  
Start time of data to return

**stopTime**  
2020-02-21T00:00:00Z  
Stop time of data to return

**AMDA datalink service**  
Get data from CDPP/AMDA Webservice

Retrieve data

**datasetID**  
ct-mgh-models  
identifier of the dataset

**startTime**  
2020-02-20T00:00:00Z  
Start time of data to return

**stopTime**  
2020-02-21T00:00:00Z  
Stop time of data to return

**outputFormat** Select zero, one, or possibly more options  
CDF\_ISTP  
VOTable  
ASCII  
select the output format (default CDF\_ISTP)

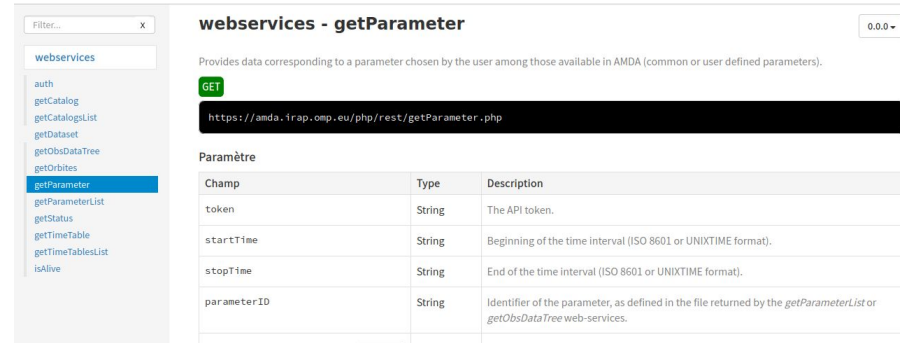
# Format des données utilisables dans AMDA

Les formats standards du domaine sont privilégiés pour la distribution et la manipulation des données par le système AMDA:

- Pour les jeux de données:
  - CDF / ISTP: [https://spdf.gsfc.nasa.gov/istp\\_guide/istp\\_guide.html](https://spdf.gsfc.nasa.gov/istp_guide/istp_guide.html)
  - VOTable: <https://www.ivoa.net/documents/VOTable/>
  - ASCII
- Pour les Tables d'événements et catalogues:
  - HPEvent: <https://spase-group.org/docs/conventions/HDMC-Event-List-Specification-v1.0.4.pdf>
  - VOTable: <https://www.ivoa.net/documents/VOTable/>
  - ASCII

# Accès aux données AMDA via Webservice

- L'implémentation du Webservice AMDA est un héritage du projet FP7 IMPEX (<http://impex-fp7.oeaw.ac.at/overview>)
- Services SOAP (historique) et REST
- Des évolutions récentes ont été effectuées:
  - Amélioration globale des temps de réponse aux requêtes
  - Ajout du format CDF/ISTP pour l'API de récupération des données
  - Etc
- Il est notamment utilisé pour les interactions avec les autres outils du CDPP



The screenshot displays the 'webservices - getParameter' interface. On the left, a sidebar lists various services, with 'getParameter' selected. The main area shows a 'GET' method and the URL `https://amda.irap.omp.eu/php/rest/getParameter.php`. Below this, a table titled 'Paramètre' lists the parameters for the service.

Champ	Type	Description
token	String	The API token.
startTime	String	Beginning of the time interval (ISO 8601 or UNIXTIME format).
stopTime	String	End of the time interval (ISO 8601 or UNIXTIME format).
parameterID	String	Identifier of the parameter, as defined in the file returned by the <code>getParameterList</code> or <code>getObsDataTree</code> web-services.

<https://amda.irap.omp.eu/help/apidoc/>

# Serveur HAPI d'AMDA

- Utilisation du serveur nodejs HAPI: <https://github.com/hapi-server/server-nodejs>
- Génération des métadonnées à partir du registre SPASE d'AMDA
- Implémentation d'une surcouche au Webservice AMDA pour l'accès aux données
- Donne par exemple un accès direct aux données AMDA dans autoplot: <https://autoplot.org/>

## HAPI Server for amda datasets

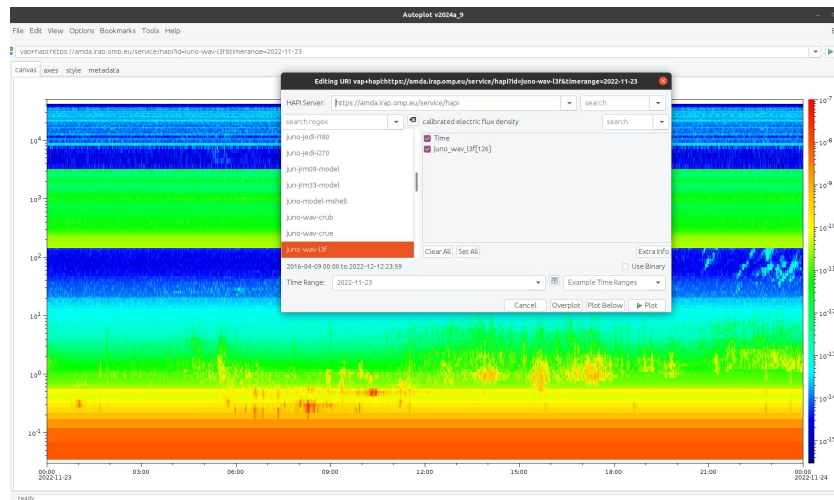
This server supports the [HAPI 2.0 API](#) specification for delivery of time series data.

The server responds to GET requests to the following [HAPI endpoints](#):

- `capabilities` - list the API version and output options
- `catalog` - list the datasets that are available (1042 total)
- `info` - list information about parameters in a dataset, e.g.:
  - `./hapi/info?id=ace-epam-ca60`
  - `./hapi/info?id=ace-epam-de`
  - `./hapi/info?id=ace-epam-lefs150`
  - `./hapi/info?id=ace-epam-lefs60`
  - `./hapi/info?id=ace-epam-lems120`
- `data` - stream data for parameters in a dataset. Examples for first dataset:
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_he&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_unche&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_cno&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_uncno&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_fe&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`
  - `./hapi/data?id=ace-epam-ca60&parameters=ace_epam_ca60_uncfe&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`

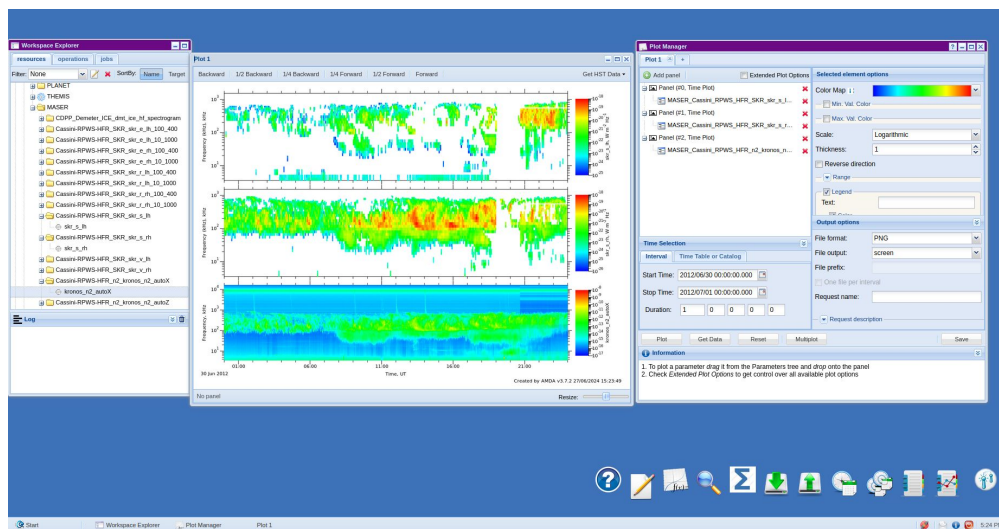
Contact: [amda@irap.omp.eu](mailto:amda@irap.omp.eu)

<https://amda.irap.omp.eu/service/hapi>



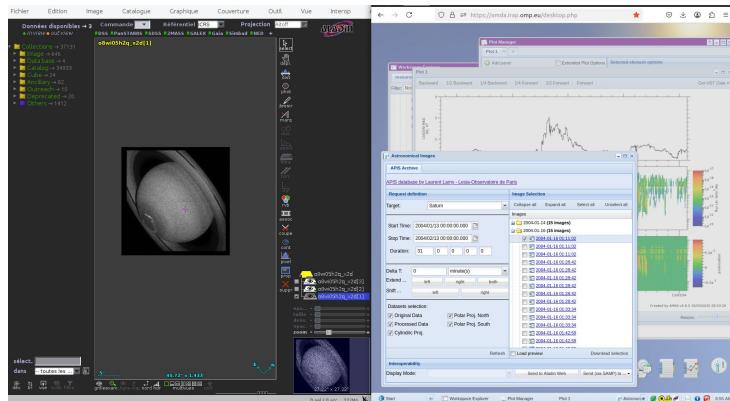
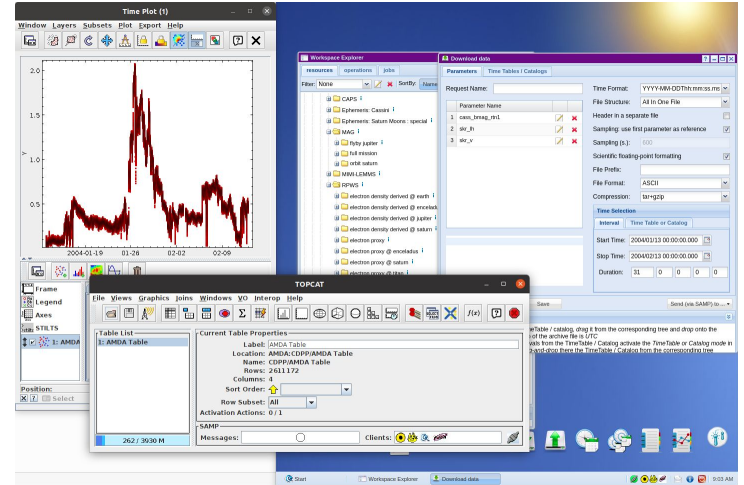
# Intégration du protocole DAS2 dans AMDA

- DAS2 est un framework développé par University of Iowa (<https://das2.org/>) permettant de diffuser des données avec une résolution temporelle adaptative
- Implémentation d'un plugin client DAS2 dans AMDA (en se basant sur l'utilisation de <https://github.com/das-developers/das2C>)
- Donne notamment accès aux données du service MASER (<https://voparis-das-maser.obspm.fr/das2/server>) dans AMDA
- Malheureusement non finalisé et non disponible en production pour le moment



# Intégration du Protocole SAMP dans AMDA

- L'intégration du protocole SAMP dans AMDA est toujours maintenu et fonctionnel
- Il permet l'échange direct de données avec d'autres outils



- Associé avec le mécanisme de découverte EPN-TAP de la base APIS (<https://apis.obspm.fr/>) il permet l'ouverture directe d'images aurorales dans Aladin (<https://aladin.cds.unistra.fr/>)

# Speasy: Space Physics made EASY

- Package Python libre et open-source (<https://github.com/SciQLop/speasy>)
- Principalement développé par Alexis Jeandet et Nicolas Aunai du LPP 
- Développement soutenu par le CDPP
- Contribution de l'IRAP notamment en ce qui concerne l'accès aux données AMDA



<https://pypi.org/project/speasy/>

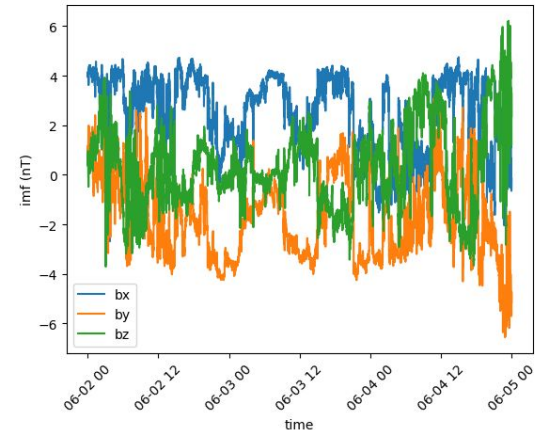


# Speasy: Principales fonctionnalités




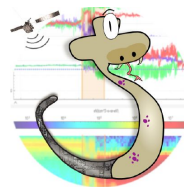
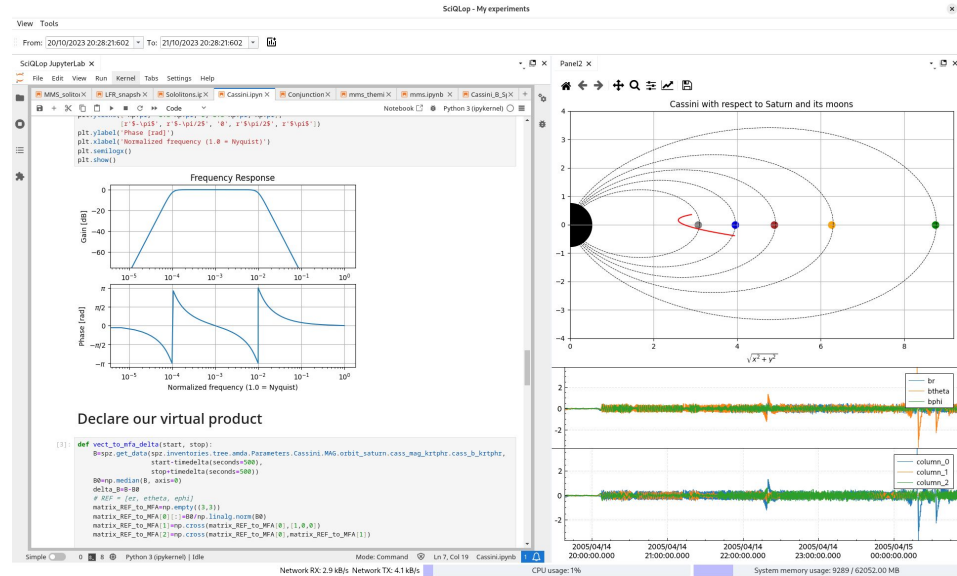
- **Interface unique et simplifiée en Python** d'accès aux données:
  - De plusieurs fournisseurs de données tel que **CDPP/AMDA**, NASA/CDAWeb, ESA/CSA, Etc.
  - De toute archive décrite locale ou distante
- Implémentation d'un cache local
- Serveur cache communautaire très rapide
- Compatibilité avec les projets Panda, Numpy, SciPy

```
import speasy as spz
amda_tree = spz.inventories.data_tree.amda
ace_mag = spz.get_data(amda_tree.Parameters.ACE.MFI.ace_imf_all.imf, "2016-6-2", "2016-6-5")
ace_mag.plot();
```



# SciQLop: **SC**ientific **Q**t application for **L**earning from **O**bservations of **P**lasmas

- Application “lourde” multi-plateforme
- Développé par Alexis Jeandet et Nicolas Aunai du LPP 
- Développement soutenu par le CDP
- Développé en C++ et Python
- Intègre Speasy pour la récupération des données (en particulier celles d'AMDA)
- Outil de visualisation rapide et interactive des séries temporelles
- Outil de navigation et d'édition de catalogues d'événements
- Intégration de Jupyterlab



<https://github.com/SciQLop/SciQLop>

# Objectifs de l'équipe AMDA pour l'année 2025

- Refonte partielle de nos descripteurs Spase de manière à ne plus dupliquer les ressources communes à toutes les autorités (description des missions, des instruments et des personnes)
- Finaliser l'intégration DAS2
- Migration du serveur EPN-TAP du CDPP sur la nouvelle infrastructure du SI de l'IRAP
- Migration du service HAPI vers la version 3.2 du protocole
- Effort supplémentaire sur l'optimisation / amélioration de nos Web Service
- Continuer la contribution pour le développement de Speasy
- Continuer son soutien à l'émergence de nouveaux outils tel que SciQLop