



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



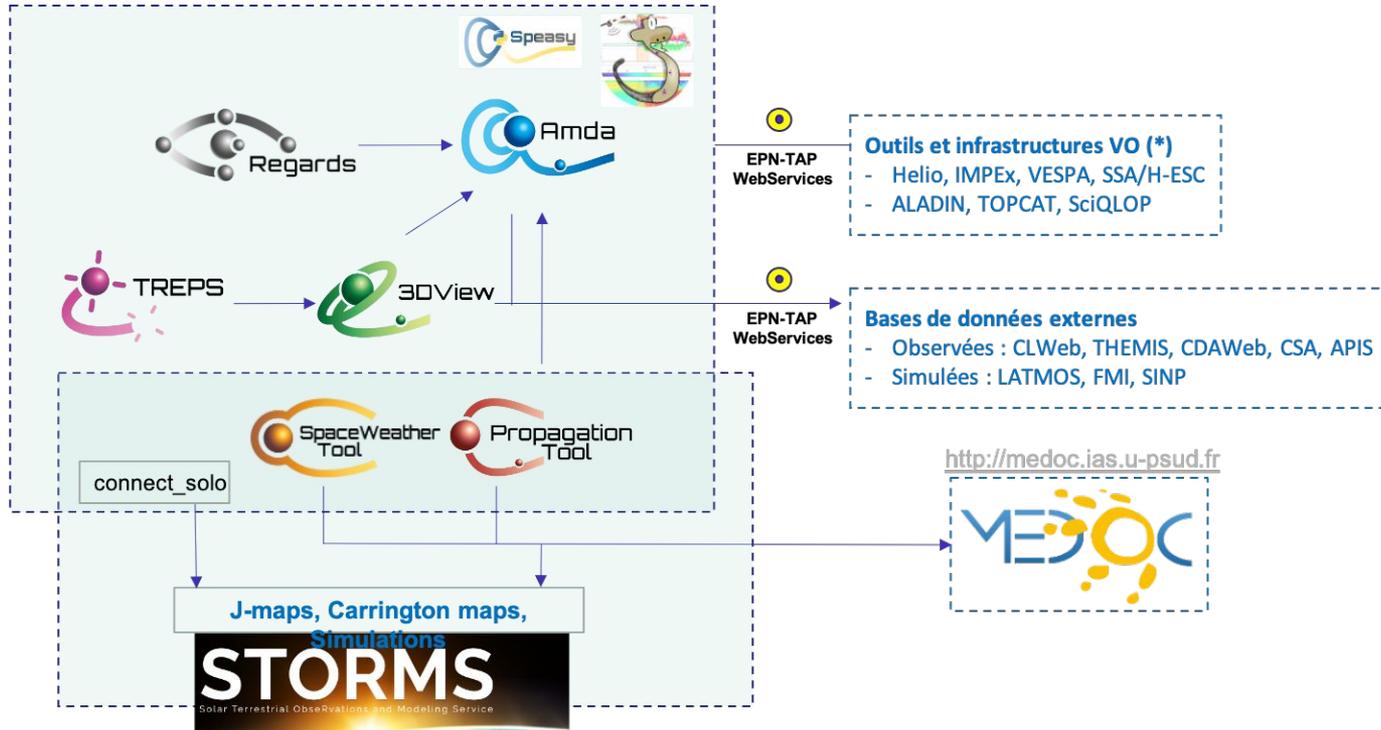
Présentation générale du CDPP

- 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

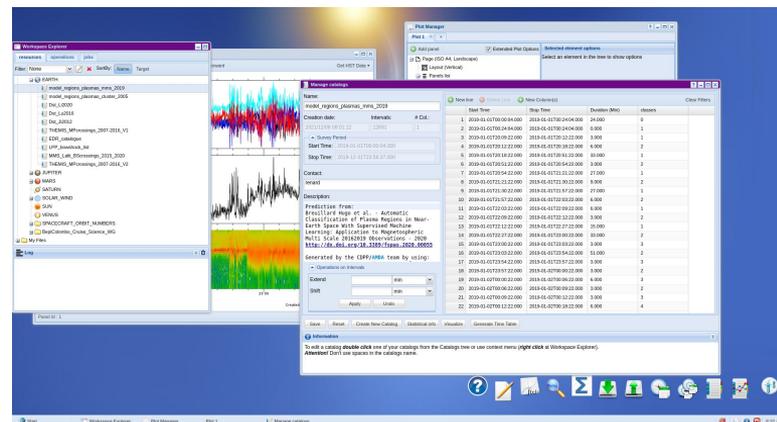
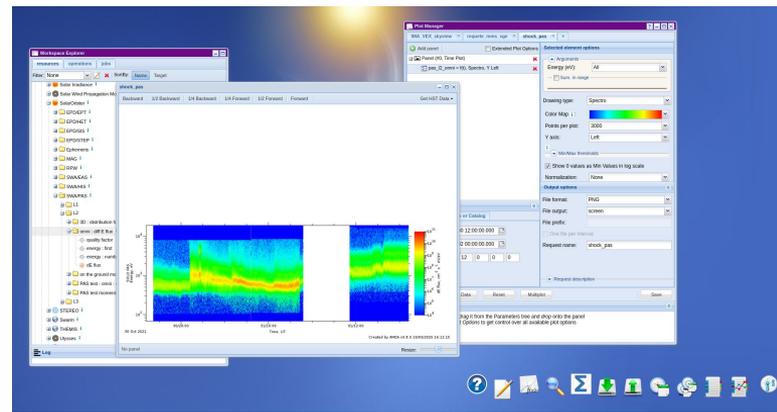


Principales fonctionnalités d'AMDA

- 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)

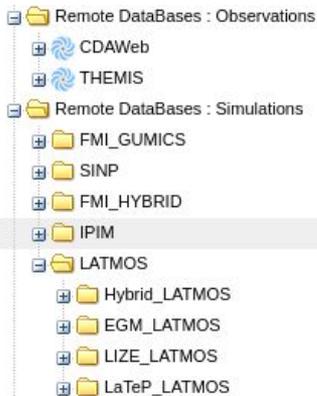


<https://amda.cdppp.eu>



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 package home page at SWRI
 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: max: 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

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.
 Details: [View XML](#) | [View JSON](#) | [Edit](#)

Version 2.4.1

NumericalData
 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	spase://SMWG/Person/James.L.Burch			
2. PrincipalInvestigator	spase://SMWG/Person/Christopher.T.Russell			
3. PrincipalInvestigator	spase://CNES/Person/CDPP-AMDA/W.Magnus			

 InformationURL:

Name	URL
MMS home page at GSFC	http://mms.gsfc.nasa.gov/
SMART package home page at SWRI	http://mms.space.swri.edu/index.html
Science Data Center at LASP	https://sciencedatacenter.lasp.colorado.edu/index.html

<https://amda.irap.omp.eu/service/hapi/info?id=mms1-fgm-srvy>

Données brutes En-têtes

Enregistreur: Tout réduire Tout développer

YearStartDate: "2015-09-01T00:00:12Z"
 YearEndDate: "2024-10-12T00:00:07Z"
 cadence: "970.86255"
 description: "survey@r7r7: MinSampling: 0.0025s; MaxSampling: 0.125s@r7r7: Provider: LASP"
 resourceID: "spase://CNES/NumericalData/CDPP-AMDA/MMS/MMS1/FGM/mms1-fgm-srvy"
 parameters:
 @: {
 name: "Time"
 length: "1x1xtime"
 type: "time"
 units: "UTC"
 fill: null
 }
 @: {
 name: "mms1_pos"
 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-fgm-srvy	ts	Earth	planet	2457266.5001389	2457267.5001505	0.0625	0.125		
mms1-fgm-srvy	data	mms1-fgm-srvy	ts	Earth	planet	2457267.5001505	2457268.5001621	0.0625	0.125		

EPN-TAP

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/>



Created in 1998 jointly by CNES and INSU, the CDPP assures the long term preservation of data obtained from the Observatoire de Paris (OP) and the Institut National de l'Étude Scientifique (INSU) to enable on-line data analysis (AMDA), 3D data visualization in context (3DView), propagation tool and 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](#)

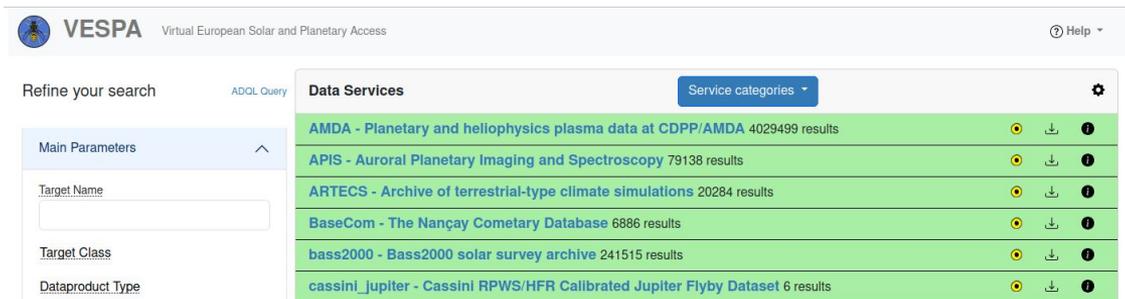
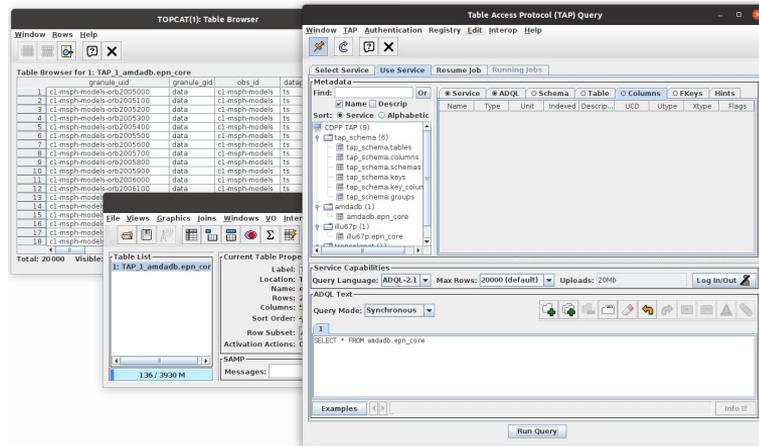
Thanks to the Rosetta mission, we probed the shape of comet 67P / Churyumov-Gerasimenko. During the cruise, observations revealed strong correlations with the illumination conditions of 67P (diurnal and seasonal variations). Thus, it has been necessary to calculate these conditions from the shape model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

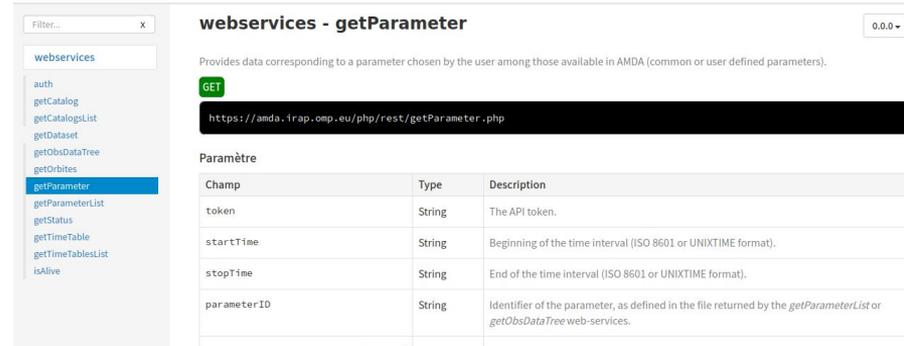
Format des données utilisables dans AMDA

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
 - 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

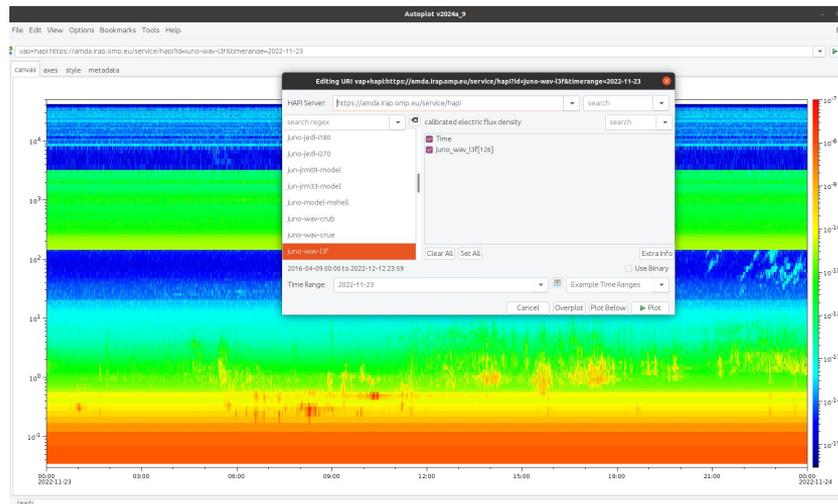
This server supports the [HAPI 2.0 API](#) specification for delivery of time series data.

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¶meters=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¶meters=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¶meters=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¶meters=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¶meters=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¶meters=ace_epam_ca60_uncfe&time.min=1997-08-30T17:01:00Z&time.max=1997-08-31T17:01:00.000Z`

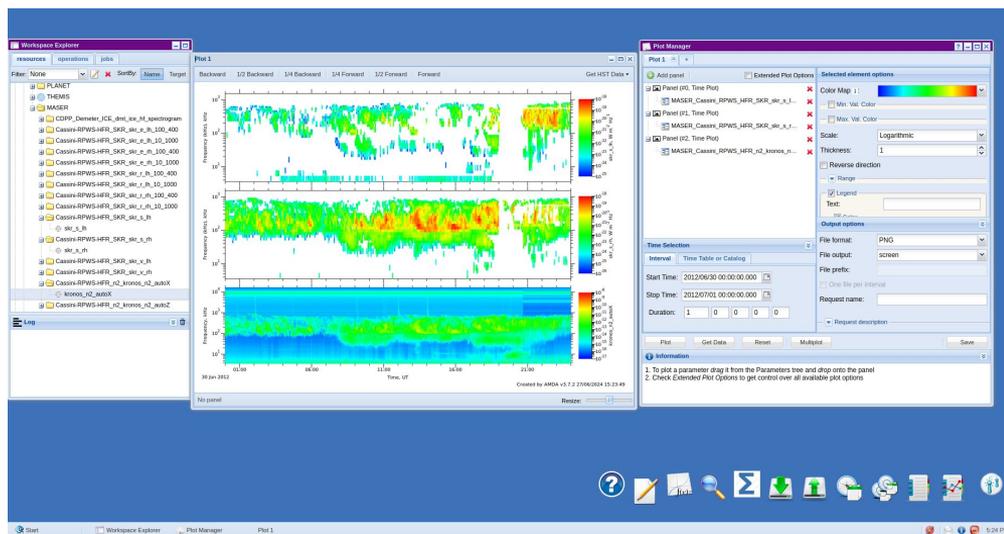
Contact: amda@irap.omp.eu

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



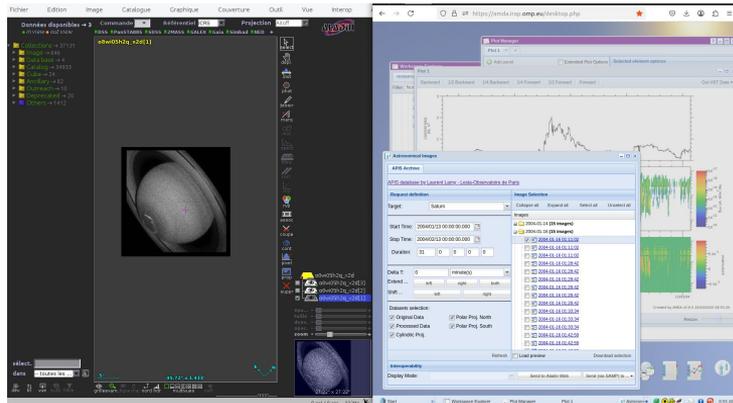
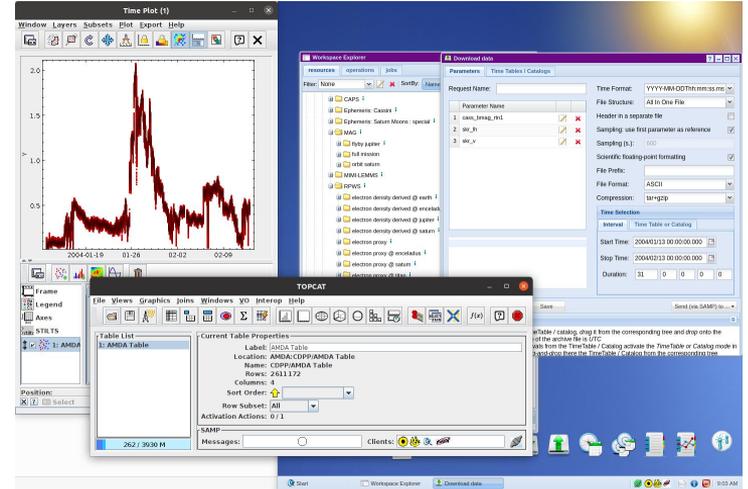
Intégration du protocole DAS2 dans AMDA

- 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 CDP
- Contribution de l'IRAP notamment en ce qui concerne l'accès aux données AMDA



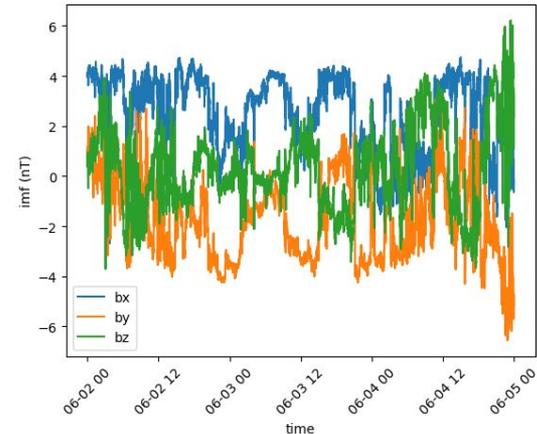
<https://pypi.org/project/speasy/>

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();
```



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