

Description, Découverte, Accès des Données Multi-Dimensionnelles dans l'Observatoire virtuel Contributions ASTERICS et Strasbourg



F. Bonnarel (CDS)

remerciements au membres des DAL WG, DM WG, ASTERICS DADI ,
Strasbourg : équipes CDS et XMM/SVOM



Résumé

- Découverte Data multi-D
 - ObsCore 1.1
 - SIAP 2.0
- Resource {Link}
 - DataLink 1.0
 - DataLink 1.1
- Cutouts
 - SODA 1.0
 - soupçon de génération de données virtuelles
- HiPS
 - découverte, description et accès
- Interface avec Aladin, TOPCAT
 - interfaces SIAP, DataLink, SODA
 - interface TAP
- Génération de données virtuelles
 - Nouveau paramètres SODA → SODA next
 - accès via SIAP2 ou DataLink (SIAP2 next)
 - Implémenté au CDS grâce à HiPS (HiPStoFITS)



Données Multi-dimensionnelle

priorité scientifique IVOA depuis 2013

- Cubes radio (ALMA, LOFAR, ASKAP, -->SKA)
- Cubes X
- Dimension temporelle (travail en cours)
- Polarisation (pris en compte)
- Les données de type « Visibility » (?)



Phase découverte : ObsTAP

- Découverte des données par sélection de critères sur des attributs de description (métadonnées)
- ObsCore 1.1 (ajouts à ObsCore 1.0):
 - Taille en pixels
 - Polarisation
- Servi par TAP → ObsTAP
- ObsTAP : permet de sélectionner des datasets par des critères tels que `dataprodct_type= cube` et la caractérisation des axes
- REC mai 2017



Découverte de données : SIAP 2.0

- SIAP 2 : standardise des requêtes pour image et cubes avec des PARAMETRES tels que :
- DPTYPE = cube
- POS = « forme STC» BAND = 0.0005 0.0006
TIME = 52618 53700 etc.
- REC décembre 2015



Réponse SIAV2/ObsTAP (ObsCore)

Aladin v9.0 *** BETA VERSION (based on v9.039) ***

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location 344.57835 -55.91674

DSS SDSS 2MASS WISE GALEX PLANCK AKARI XMM Fermi Gaia Simbad NED +

DSS colored

Server selector

Others CASDA

Image servers

- Aladin images
- SkyView
- UKIDSS
- Sloan
- DSS...
- VLA...
- Archives...
- Others...

CASDA SIAv2 implementation ?

POS CIRCLE 340.4567 -64.4194 2

BAND 0.25 0.30

TIME

POL

FOV

SPATRES

EXPTIME

ID

COLLECTION

Reset Clear **SUBMIT** Close ?

Catalog servers

- All VizieR
- Surveys
- Missions
- SIMBAD
- NED
- MOC
- TAP
- SkyBot
- Gaia
- Others..



9.707' x 4.352'

grid wink north hdr multiview match

obs publ...	access url	target n...	s ra	s dec	s fov	s region	t min	Observat...	t max	Observat...	t exptime	t resolu...	em min	Spectral...	em max	Spectral...	em res p...	o ucd	pol sta
<input type="checkbox"/> cube-24	https://...		344.6289...	-55.9409...	153.5149...	FoV	0.0	1858-11-...	0.0	1858-11-...	0.0	0.0	0.319074...	939,5931...	0.347154...	863,5912...	11.86275...	phot.flu...	/I/
<input type="checkbox"/> cube-25	https://...		344.6230...	-55.9411...	158.5882...	FoV	0.0	1858-11-...	0.0	1858-11-...	0.0	0.0	0.347157...	863,5854...	0.380658...	787,5834...	10.86267...	phot.flu...	/I/
<input type="checkbox"/> cube-26	https://...		344.6258...	-55.9394...	164.6950...	FoV	0.0	1858-11-...	0.0	1858-11-...	0.0	0.0	0.380660...	787,5776...	0.421318...	711,5757...	9.862602...	phot.flu...	/I/

Vers l'accès : SIAP 2.0 et ObsTAP - HiPS

- Chargement complet via le champ `access_reference`
- Ou accès à DataLink et aux cutouts SODA
- Autre méthode : découverte , Représentation et Visualisation via HiPS pour des cubes (voir l'autre présentation)



DataLink

- RESOURCE {links} :
Lier une liste de RESOURCES (metadonnées, autres formats, données associées, services...) à un DataSet via une petite VOTable fournissant url, type mime, sémantique, etc..
- « service descriptor » de DataLink
Une « ressource »VOTable qui décrit un service (inclu dans une réponse d'un service DAL ou une réponse de la ressource {links})
- REC Juin 2015
- Proposition de DataLink 1.1 (janvier 2019)= extension des objectifs, meilleure reconnaissance, extension du vocabulaire etc...



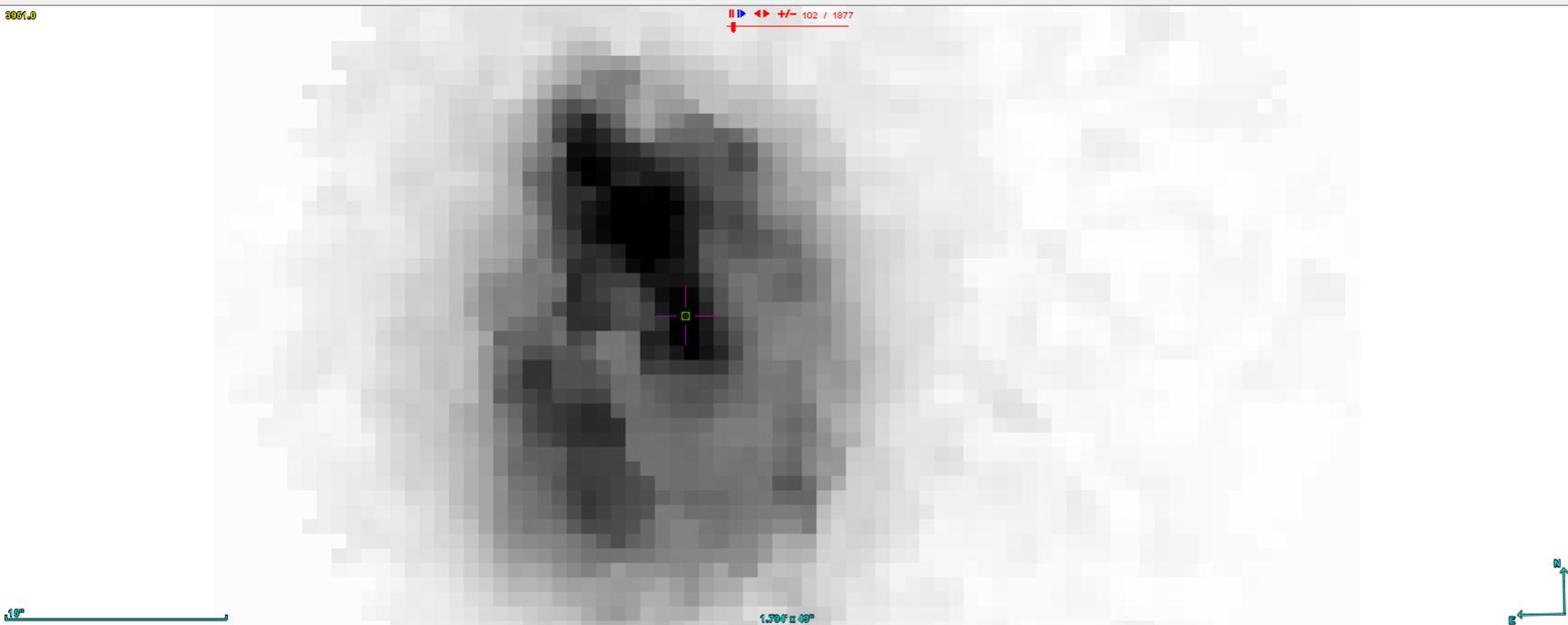
Réponse {links}

Aladin v9.0 *** BETA VERSION (based on v9.039) ***

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location 12:29:37.78 +07:49:27.1

DSS SDSS 2MASS WISE GALEX PLANCK AKARI XMM Fermi Gaia Simbad NED +



3001.0

102 / 1877

1.9" 1.9" 68"

obscore - target_name - Object a targeted observation targeted

dataproduct	obs title	obs publ...	obs crea...	access url	target n...	target c...	s ra	s dec	s fov	s region	t min	Observat...	t max	Observat...	t exptime
<input type="checkbox"/>	CALIFA V...	1v01//02...		http://...											5400.0
<input type="checkbox"/>	CALIFA V...	1v01//02...		http://...											2700.0

TIP: Double clic on the catalog name in the stack for selecting all its sources

2 sel / 422 src 165Mb

FR 15:30 31/10/2016

Accès aux données

- Accès aux données : extraction de données utiles dans les datasets
 - Chargement complet difficile
 - Cutouts : SODA 1.0 REC mai 2017
 - Ce serait bien de faire du rééchantillonnage ou du retraitement -> SODA -next pour les données virtuelles.
 - Nécessité de métadonnées pour une représentation qui irait au delà d' ObsCore....



Exemple CADC : service de « cutout » SODA (vu dans Aladin)

The screenshot displays the Aladin software interface. The main window shows a star field with a central cutout window. The cutout window displays a zoomed-in view of the star field. The server selector dialog is open, showing the following fields:

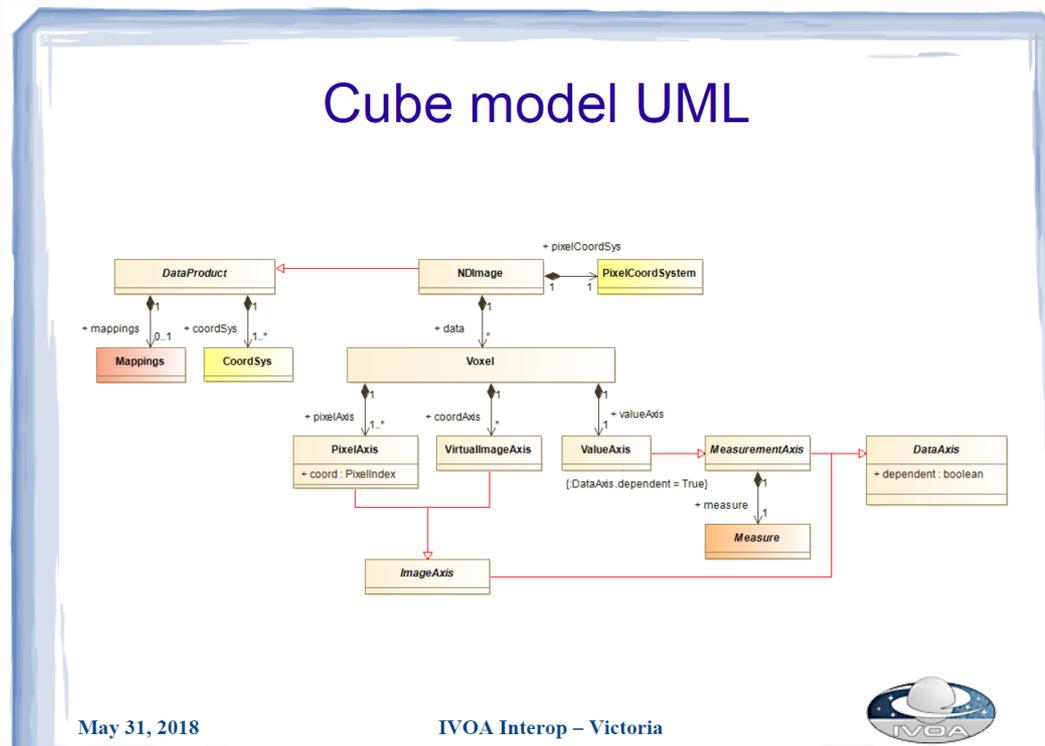
- Target (ICRS, name): 05 32 57.25 -11 57 20.5
- Radius: 2.904°
- Time: [empty]
- Band: 8.424999999999999E-5 1.1576E-4
- Pol: I, Q, U
- ID: adIRIS/1170B4H0

The dialog also includes buttons for Reset, Clear, SUBMIT, Close, and a help icon. The main window shows the location 05:32:35.25 -11:09:55.8 and the projection Sinus. The server selector dialog is titled "Server selector" and has tabs for "DataLink" and "Cutout".



Représentation des données

- Modèle cube → sérialisation : encore en discussion
- Entre temps FITS ou format natif



Interface : Aladin

- développements ASTERICS: arbre de découverte, interface SLA, interface DataLink et interface SODA
- développement ASTERICS :

- Interface TAP

- Contrôle ADQL et assistance
- Modes synchrone, asynchrone
- JOINTures
- UPLOAD

The screenshot displays the Aladin web interface. On the left, a 'Server selector' window is open, showing a query window with the following content:

```
Table: basic
Join: (CDS/Simbad) TAP_UPLOAD AladinTable1
Proper motion limits
Select main_id, ra, dec, rvz_redshift
Select main_id, ra, dec, rvz_redshift p...
Check.. SYNC Async jobs>>
Select TOP 9999 main_id, ra, dec, pmra, pmdec,
SQRT(POWER(pmra,2)+POWER(pmdec,2)) as pm from basic WHERE
SQRT(POWER(pmra,2)+POWER(pmdec,2)) > 20
```

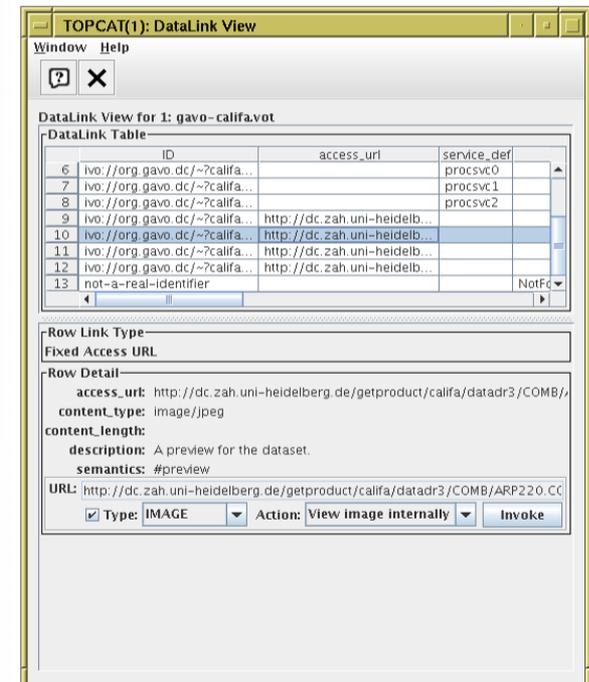
Below the query window is a table of results:

main_id	ra	dec	pmra	pmdec	pm
UCAC2 33429...	269.990821	4.598942	-1.47	-1.41	20.369094
TYC 994-1499...	266.809109	8.844841	-1.799	-39.197	39.238262
TYC 994-240.1	266.814408	8.847392	-5.633	-43.158	43.524058
2MASS J1812558	273.231908	11.692548	-29.3	24.1	34.941379
2MASS J1846107	281.544764	10.551941	-1.64	-27.4	31.933055
2MASS J1846209	281.587148	10.503709	-1.94	-33.1	38.366261
2MASS J1846460	281.681769	11.098897	-21.2	-16.8	27.049584
UGCS J174207.6	265.531882	5.172271	9.85	-38.68	39.91447
UGCS J174348.2	265.951045	5.703928	-18.43	-8.57	21.23605
UGCS J174349.1	265.954572	4.976473	-2.0	-22.0	22.090722
UGCS J174355.1	285.979948	4.743094	-12.24	-26.21	28.927175
UGCS J174433.3	286.13878	6.001072	-20.22	-51.9	55.699716
UGCS J174519.0	266.329346	5.335037	-11.53	-26.56	28.954697

On the right, a star field visualization is shown with a search bar and various tool icons. A sidebar on the far right contains a 'Welcome to Aladin' message and navigation options.

Interface : TOPCAT

- TOPCAT est un interface à ObsTAP
 - Découverte, SAMP ou autres outils
- TOPCAT prend en compte
DataLink
 - Retour d'utilisation
 - Propositions d'améliorations



Données virtuelles: pourquoi donner accès des images FITS et JPEG standalone à l'époque de HiPS ?

Justification de la distribution de données virtuelles standalone :

- Mosaïques
- Comparaison avec images de serveurs standards (dans le même WCS)
- CDS : modernisations de fonctionnalités pour clients non HiPS
 - Vignettes JPEG pour le portail CDS (remplace la prévisualisation Aladin)
 - Usage local pour le pipe-line d'identification croisée de ACDS XMM (qui était fait avec le serveur d'image Aladin legacy)
- Etc...



Comment donner accès des images FITS et JPEG standalone à l'époque de HiPS ?

- solution basée sur HiPS: créer des images à la volée en reprojectant les pixels HiPD sur une grille 2D
→ HiPStoFITS !!

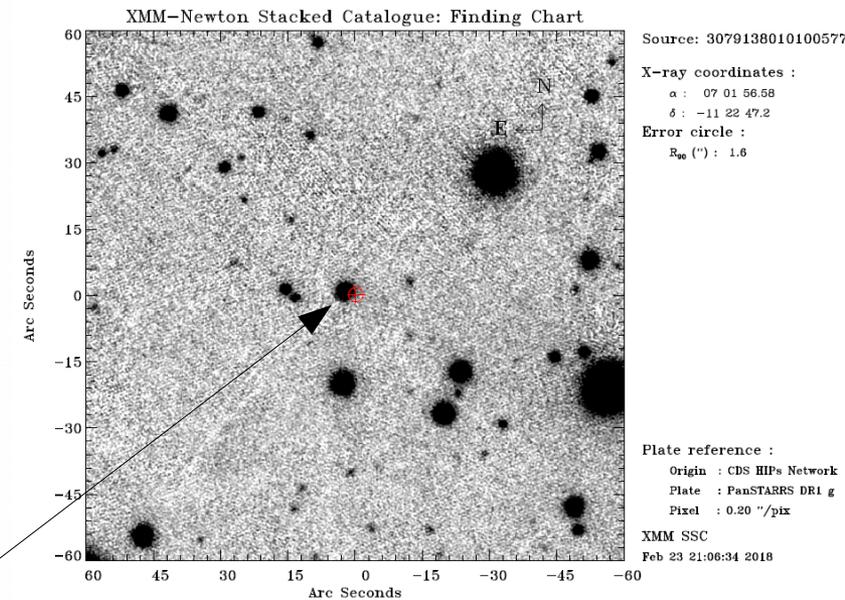
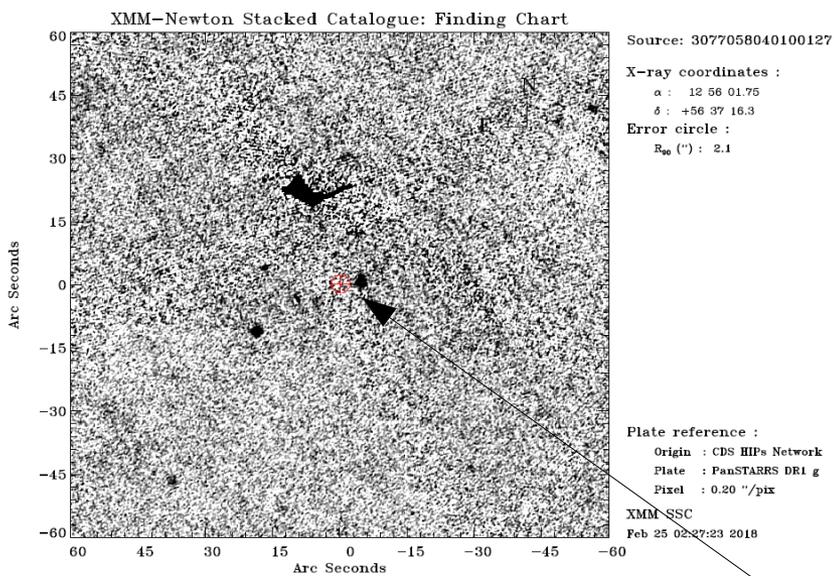


HiPStoFITS (Chaitra+Laurent Michel + Pierre Fernique)

- Basé sur une extension du code Aladin java
 - Web Server = utilise une technologie servlet .
 - Toutes les projections WCS disponibles
 - flexibilité des paramètres (Polygon, Circle, resolution...)
 - Marche pour n'importe quelle taille spatiale en adaptant la résolution
 - Possible de déterminer le « produit » en fournissant un WCS
 - HiPStoFITS peut être vue comme un prototype d'un protocole IVOA pour la génération de données virtuelles (« SODA »-next – voir diapo ci dessous)
- Opérationnel pour le SSC d'XMM depuis Janvier 2018



HiPStoFITS pour XMM ACDS (Laurent Michel)



XMM source

Cartes Pan-Starrs pour afficher les sources du catalogue Stacked XMM
(3XMMdr7s catalogue, Iris Traulsen et al. A&A)



Proposition pour interface SODA-next paramètres et modes d'accès

- Proposition basée sur l'expérience HiPStoFITS
 - Paramètres non spatiaux comme dans SODA1.0 (sélection sur l'axe)
 - ID = peut être un identificateur d'image ou un identificateur/url de HiPS
 - POS = comme dans SODA1.0 .
 - SPATRES = résolution spatiale(ou ordre HiPS comme paramètre non standard)
 - PROJECTION = projection sur le ciel
 - PA = angle de position de la direction du NOrd
- OU alternativement
 - WCS = liste de mots clefs WCS de l'entête FITS
- Peut être accédé de diverses façons :
 - Une URL directe dans SIAP2 en cohérence avec les Paramètres SIAP2 (POS, SPATRES, etc)
 - Ou via DataLink et une interface dédiée



Mode 1 : SIAP2 HiPStoFITS Pan-STARRS image chargée

Aladin v10.0 *** BETA VERSION (based on v10.098) ***

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Command: 20:34:52.80000 +60:09:00.0000

Frame: ICRS Projection: Aitoff

Available data → 22055 / 22059

Server selector

Image servers: Aladin images, SkyView, Sloan, DSS..., VLAA..., Se..., Others...

Catalog servers: All VizieR, SIMBAD, TAP, Gaia, SkyBot, VO, Others...

HIPS CDS SIAv2 virtual data prototype

Fill in all these fields and press the SUBMIT button

POS: 308.72 60.15 0.1

BAND: []

TIME: []

FORMAT: application/fits

RESPONSEFORMAT: VOTable

Buttons: Reset, Clear, SUBMIT, Close

Selected image

access url	dataproduc...	calib level	obs collecti...	obs id	obs publisher ...	access format	access estsize	target name	s ra	s d
http://localhost	image	1	PLANCK R2 HF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 HF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 HF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 HF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 LF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 LF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PLANCK R2 LF1...	CDS/P/PLANCK/R2...	ivo://CDS/P/PLANCK	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	PanSTARRS DR...	CDS/P/PanSTARR...	ivo://CDS/P/PanSt	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 100	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 143	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 143	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 217	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 545	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499
http://localhost	image	1	Planck HF1 657	ESAVO/P/PLANCK...	ivo://ESAVO/P/PL	image/fits	-32768		308.72000000...	60.1499

Search: []

epoch: [] size: [] dens.: [] opac.: [] zoom: []

20:34:52.66749 +60:09:00.00000

16.04' x 8.658'

Interface native HiPStoFITS, Pan-STARRS, forcée par entête WCS

Survey **Pan STARRS g** ▼

Cutout constraints:

Direct input

WCS params

```
NAXIS1 = 893
NAXIS2 = 894
CRPIX1 = 428.64075008849613
CRPIX2 = 429.3906615923661
EQUINOX = 2000.0
CRVAL1 = 308.75
CRVAL2 = +60.15
CTYPE1 = RA---AIT
CTYPE2 = DEC--AIT
RADECSYS= FK5
CD1_1 = -2.2397357222844153E-4
CD1_2 = -0.0
CD2_1 = -0.0
CD2_2 = 2.2397357222844153E-4
```

to DS9 to SAMP

```
http://localhost:8888/hipstofits/getfitsV2?surveyurl=http%3A%2F%2Falasky.u-strasbg.fr%2FPan-STARRS%2FDR1%2Fg&positionType=direct&pos=Circle%20308.72%20%2060.15%200.07&resType=spatres&spatres=1&projection=Cartesian&rotation=0.0
http://localhost:8888/hipstofits/getfitsV2?surveyurl=http%3A%2F%2Falasky.u-strasbg.fr%2FPan-STARRS%2FDR1%2Fg&positionType=direct&pos=Circle%20308.72%20%2060.15%200.08&resType=spatres&spatres=1&projection=Cartesian&rotation=0.0
http://localhost:8888/hipstofits/getfitsV2?surveyurl=http%3A%2F%2Falasky.u-strasbg.fr%2FPan-STARRS%2FDR1%2Fg&positionType=direct&pos=Circle%20308.72%20%2060.15%200.09&resType=spatres&spatres=1&projection=Cartesian&rotation=0.0
```

File View Zoom Scale Color Regions WCS Analysis Help

-0.2 20:34:08.296 +60:07:00.26 (FK5) 891.000 265.000 (physical)

-0.3 0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0

HiPStoFITS et prochaines étapes SIAP2

- Terminer l'intégration dans le service SIAP2 du CDS
- Ouvrir SIAP2 et HiPStoFITS cette année



Remerciements

Contributeurs en contexte ASTERICS : un investissement massifs des européens

M.Demleitner (SODA, DataLink, services)

M.Louys, A.Micol ; C.Rodrigo (Obscore, feedback, cas d'utilisation)

Chaitra, P.Fernique, L.Michel, T Boch (développement)

M.Taylor (TOPCAT développement, feedback)

M.Molinaro, F.Bonnarel (divers apports en tant que DAL WG vice-chair, chair, ex-chair)

+ CADC (Canada), CFA SAO (USA), CASDA (ASKAP Australia)

