

# Radioastronomie dans ESCAPE CEVO + IVOA



---

- François Bonnarel

et ESCAPE CEVO (task 2) + Interest group Radio IVOA



# Présentation au semi-hackathon l'année dernière

← → ↻ 🏠 [www.france-ov.org/twiki/bin/view/JOURNEESSpecifiques/SemiHackATHon6](http://www.france-ov.org/twiki/bin/view/JOURNEESSpecifiques/SemiHackATHon6) 📄 ⋮ 🛡️ ☆

## Lundi 9 mars - Salle Danjon

Horaire	Séquence	Animé par	Ressources
09:30	Accueil et contenu du 6ème Semi-Hack-a-thon	Comité	-
09:45	Provenance : capture dans gammapy	Mathieu Servillat	<a href="#">pdf</a>
10:05	Intégration de la Provenance dans CTADIRAC	Michèle Sanguillon	<a href="#">pdf</a>
10:25	Accès aux bases de données atomiques et moléculaires spectroscopiques avec CASSIS	M. Boiziot / JM Glorian	<a href="#">pdf</a>
10:45	Pause café	-	-
11:00	Présentations et démos	-	-
11:30	REX JMMC Obs Portal (pg count slow, pgsphere spatial index...)	Laurent Bourgès	<a href="#">pdf</a>
11:45	Eco Conception	Karin Dassas / Laurent Bourgès	<a href="#">pdf_KD</a> <a href="#">pdf_LB</a>
12:15	Mutualisation des outils, bibliothèques, connaissances	Comité	-
12:30	Déjeuner		
14:00	Radio-astronomie: Les besoins dans le domaine	Baptiste Ceconni	<a href="#">pdf</a>
14:30	Radio-astronomie: STMOC with Nenufar	Alan Loh	<a href="#">pdf</a>
15:00	Artemix - outil d'accès distant aux données radio ALMA/NOEMA	Philippe Salomé et Nicolas Moreau	<a href="#">pdf</a>
15:30	Radio-astronomie dans l'IVOA et dans ESCAPE	Francois Bonnarel	<a href="#">lien vers pdf</a>
16:00	Pause café		
16:15	Point sur les standards et protocoles IVOA	François Bonnarel	<a href="#">lien vers pdf</a>
16:45	Idées pour faire évoluer le site OV France	Comité	-
17:00	Fin de la première journée	-	-

## Mardi 10 mars - Salle de l'Atelier

Horaire	Séquence	Animé par	Ressources
09:15	Classification supervisée - An extremely quick introduction to supervised learning with RFs, ANNs, and CNNs	Marc Huertas	<a href="#">Lien vers tutoriel</a>
10:05	Tutoriel sur la classification supervisée par réseaux de neurone	David Cornu	<a href="#">Lien vers tutoriel</a>



# Présentation au semi-hackathon l'année dernière

Radio-astronomie dans l'IVOA et  
dans ESCAPE

---

F.Bonnarel (CDS)

Au nom de ... beaucoup de gens



# Présentation au semi-hackathon l'année dernière

- Standards OV pour la radio
  - Priorité multi D
  - Les protocoles (ObsTAP, SIA, DataLink, SODA)
  - Les modèles (ObsCore, Provenance)
  - Les Applis (Aladin, Topcat,...)
  - HiPS 2D et ... 3D
- Services existants début 2020 : ALMA, CADDC, CASDA (= ASKAP), LOFAR
- Les problèmes : découverte / description des visibility data
- Projets des ESFRI Radio dans ESCAPE
- La création du radio interest group de l'IVOA



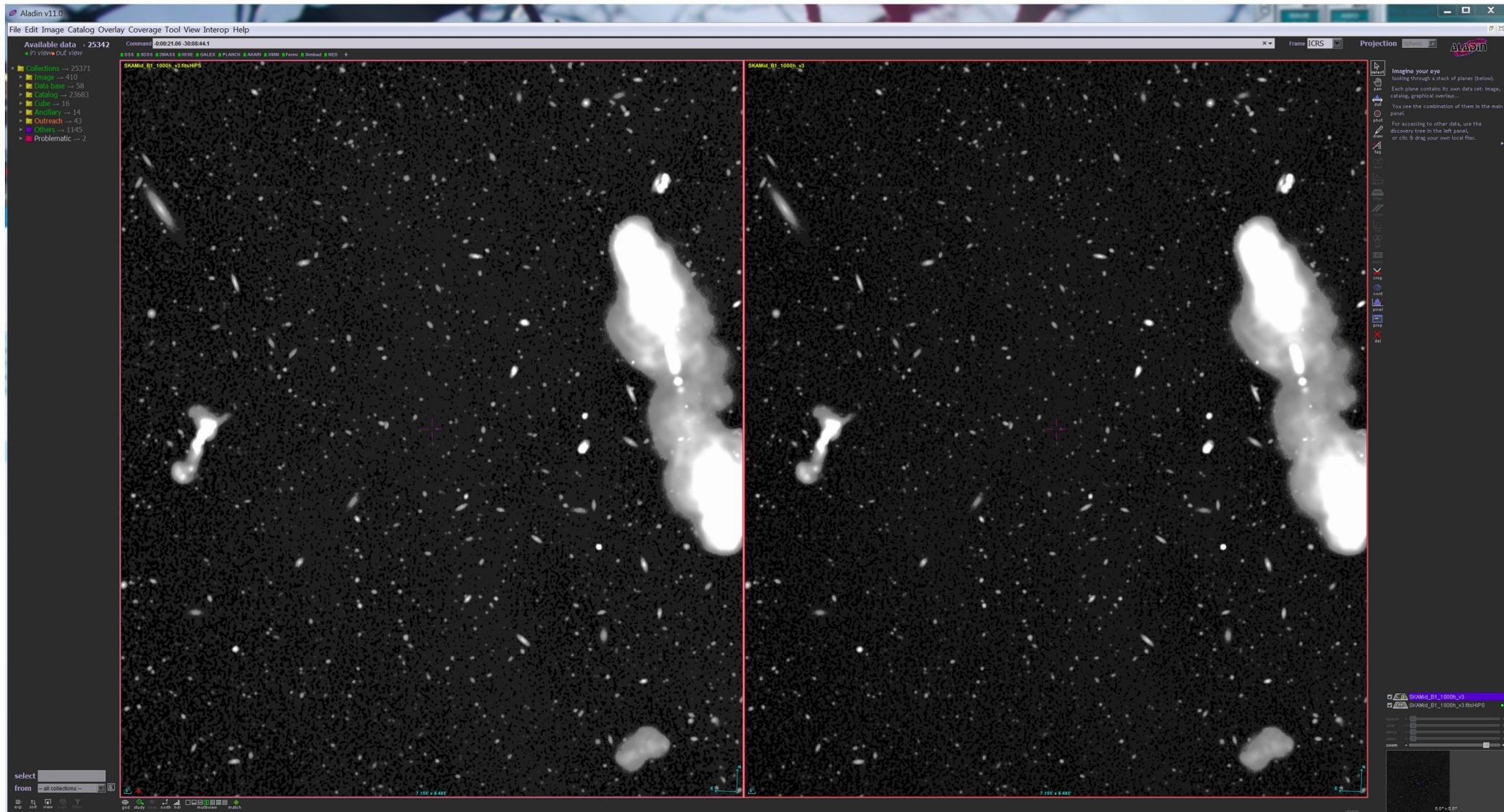
# Progrès faits dans ESCAPE depuis un an

- ALMA :
  - Service SIA
  - Intégration à astropy
  - DataLink pour accéder aux visibility data
- SKAO
  - HiPS pour les simulations d'observations SKA (2D)



# SKAO images simulées

## HiPS à gauche / original à droite



# Progrès faits dans ESCAPE depuis un an

- ASTRON

- Apertif : données intégrées au VO Via DACHS
  - SIA1, SIA2, pour cubes spectraux, ConeSearch pour visibilities
  - ObsTAP et TAP
  - HiPS continuum (2D)
- TGSSADR (survey radio telescope indien)
- Recherches sur description des visibility data
  - Excentricité de la distribution dans le plan uv
  - Facteur de remplissage dans le plan uv



# ASTRON : apertif HiPS

The screenshot displays the Aladin v11.0 software interface. The main window is split into two panels, both showing the 'apertif\_dr1' data. The left panel shows a wide field of view with various celestial objects labeled, including galaxies, quasars (QSO), and blazars. The right panel shows a zoomed-in view of a specific region, highlighting objects like 'Seyfert\_2' and 'HII G'. The interface includes a menu bar at the top with options like 'Fichier', 'Edition', 'Image', 'Catalogue', 'Graphique', 'Couverture', 'Outil', 'Vue', 'Interop', and 'Aide'. A toolbar on the right side contains various icons for navigation and data manipulation. The bottom status bar shows the current view as '[Vue A1] - ASTRON/P/apertif\_dr1' and provides coordinates: '26.9° x 38.73°'. The left sidebar shows a tree view of available data collections, with 'apertif\_dr1' selected. The top status bar indicates 'Données disponibles → 8 / 26098' and 'Commande'.

# Apertif ObsTAP service : Polarization cube

Aladin v11.0

Fichier Edition Image Catalogue Graphique Couverture Outil Vue Interop Aide

Données disponibles → 8 / 26098  
in view out view

Commande Référentiel | CRS Projection Tangent...

apertif\_dr1

2276202.698

30.47 1.47.96

2.925° x 3.537°

[Vue A1] - ASTRON/P/apertif\_dr1

access url	dataprodu	dataprodu	calib level	obs collection	obs id	obs title	obs publisher	obs creator did	access format	access
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/image">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/image</a>	image	image	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/image">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/image</a>	image	image	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	
<a href="https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube">https://vo.astron.nl/apertif_dr1/cube</a>	polarization da...	polarization da...	3	apertif-dr1	190921042	190921042 AP...	ivo://astron.nl/~?		image/fits	

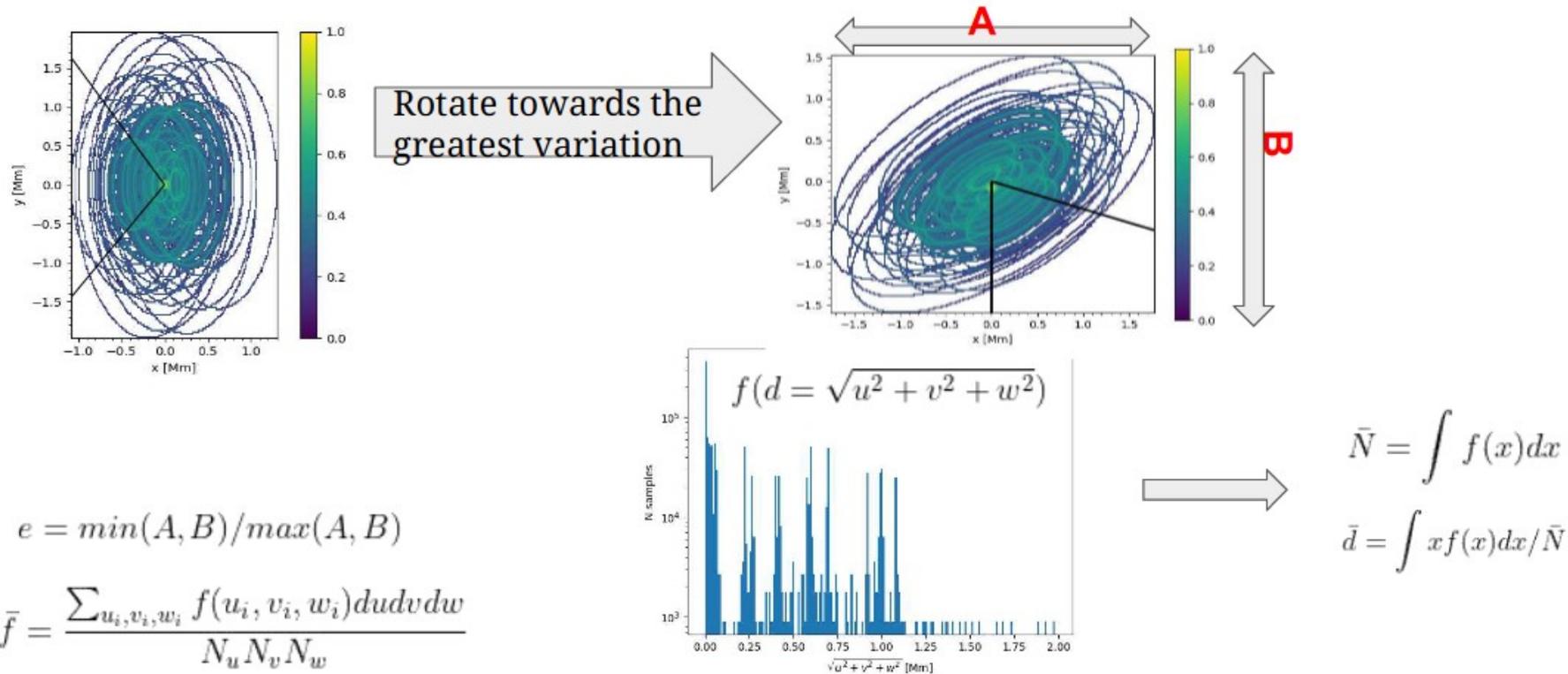
sélect. apertif  
dans --toutes les collections --

réd. tn vue scdm filtre

2020-06-04

# Characterisation du plan UV (M.Mancini - Astron)

What parameters to define



# Progrès faits dans ESCAPE depuis un an

- JIVE
  - Prototype de service ObsTAP pour visibilities
  - Travail avec ASTRON sur paramètres
  - Echanges avec CDS autour du prototype CDS pour visibility data
  - Intégration à ESAP (ESFRI Science Analysis Platform)



# Progrès faits dans ESCAPE depuis un an

- CDS

- Prototypage d'un service ObsTAP pour visibility data (Measurement sets)
  - 7 observations ATCA, 2 EVLA, 3 LOFAR/NENUFAR, 2 EVN
  - 14 Observations séparées en 400 différent « datasets »
  - De 37,2 Mhz à 49,7 Ghz
- Les observations sont découpées en regroupant champs et fenêtres spectrales cohérentes.
- [Poster et vidéo à ADASS](#) :



# Datasets appartenant à une observation - 1 : requête (avec TapHandle)

The screenshot shows a web browser window with the URL `saada.u-strasbg.fr/taphandle/#`. The main content area displays a query for the dataset `130791291268080tap>ivoa>obscore>1603468122810`. The query is `SELECT dataproduct_type,calib_level,obs_id,obs_publisher_did,target_name,facility_name,s_ra,s_dec,s_fov,s_region,t_min,t_max FROM ivoa.obscore where obs_id=C885_ATCA_cbruens_1'`. The results are displayed in a table with 12 columns: `dataproduct_type`, `calib_level`, `obs_id`, `obs_publisher_did`, `target_name`, `facility_name`, `s_ra`, `s_dec`, `s_fov`, `s_region`, `t_min`, and `t_max`. The table contains 6 rows of data, all with `dataproduct_type` set to 'visibility' and `calib_level` set to '1'. The `obs_id` values are `C885_ATCA_cbruens_1`. The `obs_publisher_did` values are `ivo://CDS/tap/visibilit...` or `79-g14`. The `target_name` values are `1934-638` or `0252-712`. The `facility_name` is `ATCA`. The `s_ra` values are `294.85430` or `43.192300`. The `s_dec` values are `-63.712700` or `-71.076500`. The `s_fov` values are `0.57710000` or `0.56480000`. The `s_region` values are `CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...` or `CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...`. The `t_min` values are `52210.040` or `52210.048`. The `t_max` values are `52210.040` or `52210.052`.

dataproduct_type	calib_level	obs_id	obs_publisher_did	target_name	facility_name	s_ra	s_dec	s_fov	s_region	t_min	t_max
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	1934-638	ATCA	294.85430	-63.712700	0.57710000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	52210.040
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	1934-638	ATCA	294.85430	-63.712700	0.56480000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	52210.040
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	0252-712	ATCA	43.192300	-71.076500	0.57710000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	52210.048
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	0252-712	ATCA	43.192300	-71.076500	0.56480000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	52210.048
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	79-g14	ATCA	15.713200	-65.609900	0.57710000	CIRCLE ICRS 15.7132 -65 ...	52210.052	52210.052

The interface also includes a 'Tap Nodes' sidebar on the left, a 'Show 5 entries' dropdown, a search bar, and a 'SUBMIT' button. The bottom of the browser shows various developer tools tabs like 'Inspecteur', 'Console', 'Débogueur', etc.

# Datasets belonging to a single observation - 1 : query (using TapHandle)

130791291268080tap>ivoa>obscore>1603468122810

Show 5 entries Showing 1 to 5 of 6 entries

dataproduct_type	calib_level	obs_id	obs_publisher_did	target_name	facility_name	s_ra	s_dec	s_fov	s_region	t_min	t_max
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	1934-638	ATCA	294.85430	-63.712700	0.57710000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	5221
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	1934-638	ATCA	294.85430	-63.712700	0.56480000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	5221
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	0252-712	ATCA	43.192300	-71.076500	0.57710000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	5221
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	0252-712	ATCA	43.192300	-71.076500	0.56480000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	5221
visibility	1	C885_ATCA_cbruens_1	ivo://CDS/tap/visibilit...	79-g14	ATCA	15.713200	-65.609900	0.57710000	CIRCLE ICRS 15.7132 -65 ...	52210.052	5221

Hide query

SUBMIT

Select What Where Position Plain Text Query Job Control

```
SELECT dataproduct_type,calib_level,obs_id,obs_publisher_did,target_name,facility_name,s_ra,s_dec,s_fov,s_region,t_min,t_max,f_min,f_max,em_min,em_max,em_res,power,em_xel,o_ucd,pol_xel,pol_states,access_url,access_format FROM ivoa.obscore where obs_id='C885_ATCA_cbruens_1'
```

Result Limit 1000

Widgets do not reflect the query anymore after you modified it directly

Inspecteur Console Débugueur Réseau Éditeur de style Performances Mémoire Stockage Accessibilité Applications



# Datasets appartenant à une observation - 2 : caractérisation

The screenshot shows the TapHandle 2.2 web interface. The browser address bar displays `saada.u-strasbg.fr/taphandle/#`. The URL in the main content area is `http://130.79.129.126:8080/tap`. The left sidebar shows a 'Tap Nodes' tree with the following structure:

- 130791291268080tap **SMU**
- TAP\_SCHEMA
- ivoa
- obscure
- provenance
- Goodies (not used yet)

The main content area displays the query result for the path `130791291268080tap>ivoa>obscure>1603468122810`. It shows 'Showing 1 to 5 of 6 entries' and a search box. The table below contains the following data:

s_ra	s_dec	s_fov	s_region	t_min	t_max	t_exptime	f_min	f_max	em_min	em_max	em_res_power	o_ucd	pol_xel	pol_sta
294.85430	-63.712700	0.57710000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	52210.046	549.90000	1328000.0	1432000.0	0.20935228	0.22574733	173.00000	13	2	XX YY
294.85430	-63.712700	0.56480000	CIRCLE ICRS 294.8543 -6 ...	52210.040	52210.046	549.90000	1405984.4	1414000.0	0.21201730	0.21322602	90240.000	513	2	XX YY
43.192300	-71.076500	0.57710000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	52210.536	4338.7000	1328000.0	1432000.0	0.20935228	0.22574733	173.00000	13	2	XX YY
43.192300	-71.076500	0.56480000	CIRCLE ICRS 43.1923 -71 ...	52210.048	52210.536	4338.7000	1405984.4	1414000.0	0.21201730	0.21322602	90240.000	513	2	XX YY
15.713200	-65.609900	0.57710000	CIRCLE ICRS 15.7132 -65 ...	52210.052	52210.532	36579.100	1328000.0	1432000.0	0.20935228	0.22574733	173.00000	13	2	XX YY

Below the table, there is a 'Hide query' button and a 'SUBMIT' button. The query editor shows the following SQL query:

```
SELECT dataproduct_type,calib_level,
obs_id,obs_publisher_did,target_name,facility_name,
s_ra,s_dec,s_fov,s_region,
t_min,t_max,t_exptime,
f_min,f_max,em_min,em_max,em_res_power,em_xel,
o_ucd,
pol_xel,pol_states,
access_url,access_format
FROM ivoa.obscure where obs_id='C885_ATCA_cbruens_1'
```

The bottom of the interface shows a navigation bar with various utility icons and the text 'Widgets do not reflect the query anymore after you modified it directly'.



# Datasets appartenant à une observation

## - 3 : Datalink (choix du link)

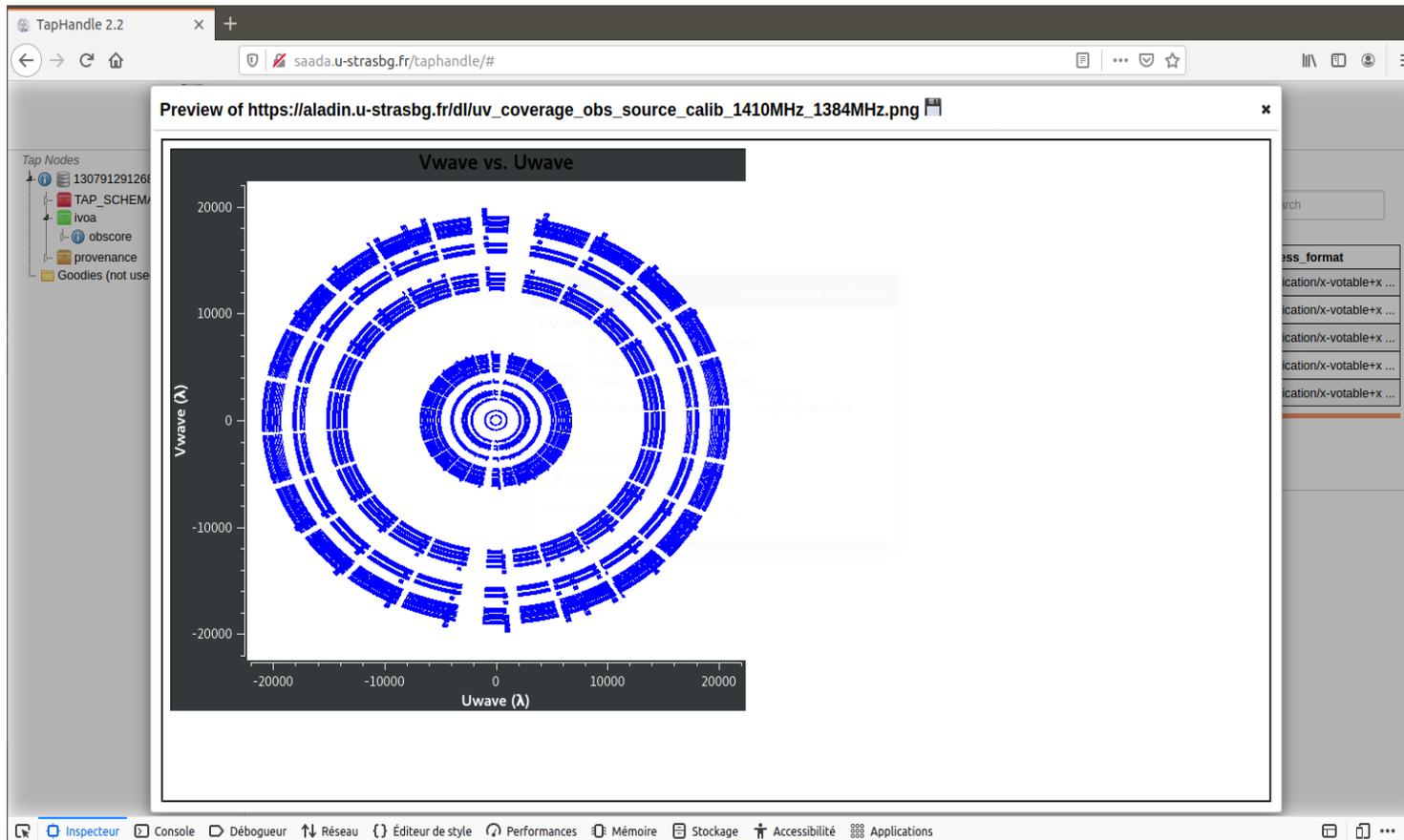
The screenshot shows the TapHandle 2.2 web interface. On the left, a 'Tap Nodes' tree is visible with nodes like '130791291268080tap', 'TAP\_SCHEMA', 'ivoa', 'obscore', 'provenance', and 'Goodies (not used yet)'. The main area displays a search result for '130791291268080tap' with a 'Show 5' dropdown and a search bar. A 'Link Browser' dialog is open, listing various links with descriptions and download icons. Below the dialog, a table of 6 entries is visible, with columns: em\_max, em\_res\_power, o\_uct, pol\_xel, pol\_states, access\_url, and access\_format.

em_max	em_res_power	o_uct	pol_xel	pol_states	access_url	access_format
0.22574733	173.00000	13	2	XX YY		application/x-votable+x ...
0.21322602	90240.000	513	2	XX YY		application/x-votable+x ...
0.22574733	173.00000	13	2	XX YY		application/x-votable+x ...
0.21322602	90240.000	513	2	XX YY		application/x-votable+x ...
0.22574733	173.00000	13	2	XX YY		application/x-votable+x ...



# Datasets appartenant à une observation

## - 4 : Datalink (link chargé)

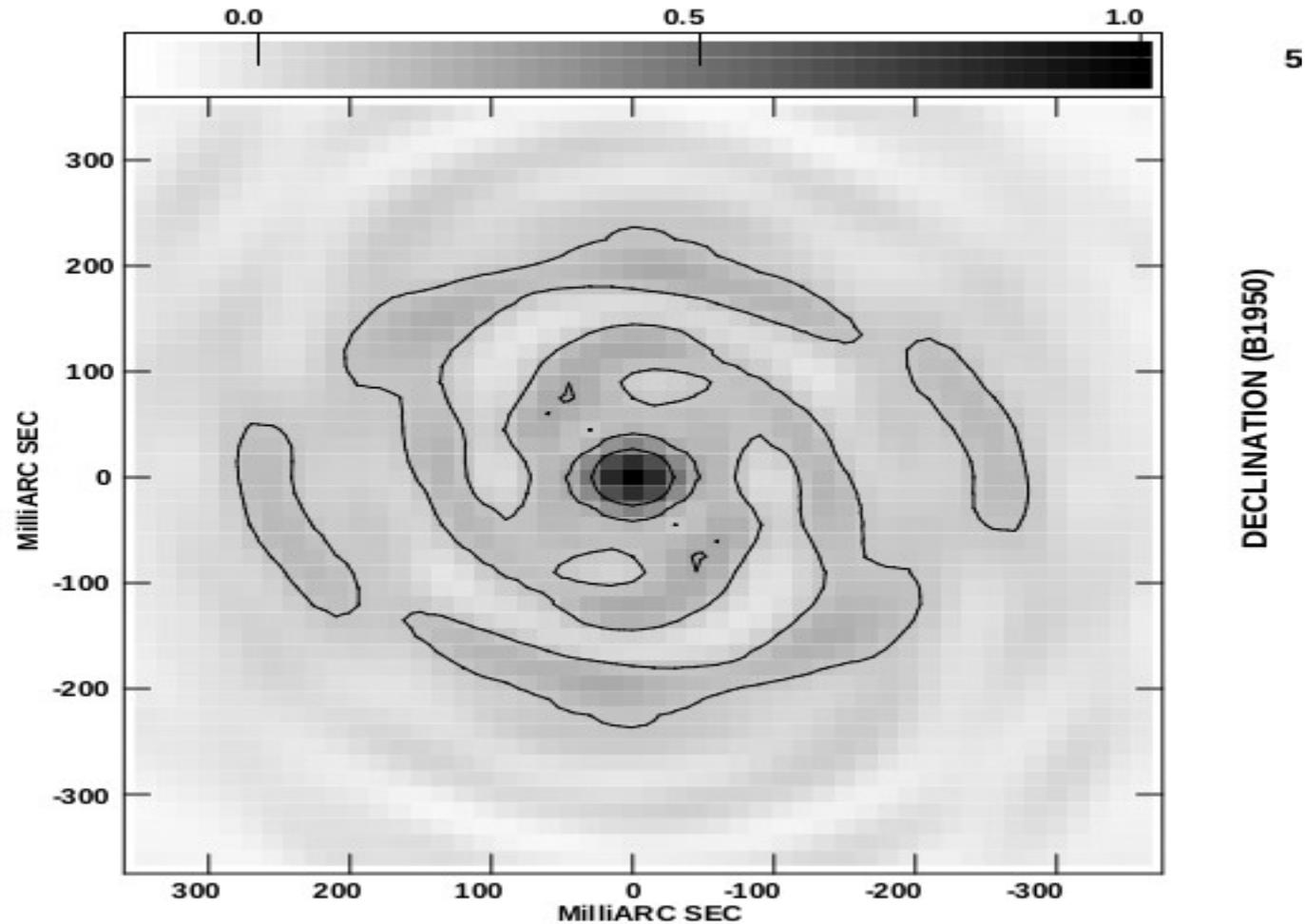


# Description ObsCore des visibility data : proposition avec une extension

- Axe spatial :
  - Valeur de  $s_{fov}$  typique  $\lambda/D$  (*char niveau 1*)
  - Intervalles :  $s_{fov\_min}$ ,  $s_{fov\_max}$  (*char niveau 2*)
  - $s_{resolution}$  estimé comme longueur maxi de la ligne de base?  
(*char niveau 1*)
    - $s_{resolution\_min}$ ,  $s_{resolution\_max}$  (*char niveau 2*)
  - A côté de  $s_{resolution}$ , ajouter  $s_{max\_angular\_scale}$  (estimé à partir de la ligne de base la plus courte - *char niveau 1*)
  - Accès au « Primary beam » et « synthesized beam », et « dirty beam » (cartes de sensibilité : *char niveau 4*)
    - Pas interrogeable mais utile pour choisir des datasets



# Dirty beam : « résolution » niveau 4



# Description ObsCore des visibility data : proposition avec une extension

- instrumental :
  - Positions des Télescopes/antennes (data\_link?)
  - Nombre d'antennes (instrument\_ant\_number)
  - Distances entre les antennes (instrument\_max\_dist, instrument\_min\_disc)
- Caractérisation du plan uv
  - uv\_distance\_min, uv\_distance\_max (*char niveau 2*)
  - uv\_distribution\_exc, uv\_distribution\_fill (*excentricité, filling factor: char niveau 3*)
    - proposition d'Astron, Mattia Mancini
  - Accès à des « coverage maps » uv ou des diagrammes (*char niveau 4*)
    - *Pas interrogeable*
- **Est-ce qu'on a besoin des deux (instrumental et plan uv) ?**
- **Est-ce que ces ajouts sont un complément ou une alternative aux ajouts spatiaux ?**



# Discussions / projets avec partenaires européens

- Nançay : LOFAR, Nenufar, pulsars, soleil
  - EPN-TAP for solar data
  - ObsTAP for Nenufar / Pulsar data
- INAF : radio astronomie italienne
  - ObsTAP development
- 4 réunions de travail sur visibility puis pulsar
  - Exposés et minutes sur WIKI ESCAPE CEVO :  
[https://wiki.escape2020.de/index.php/WP4\\_-\\_CEVO](https://wiki.escape2020.de/index.php/WP4_-_CEVO)
- Participation JIVE / ASTRON / Italy à workshop ESCAPE Provenance



# IVOA Radio IG

- Créé en avril 2020
  - Deux sessions IVOA interop
  - Deux meetings intermédiaires
- Présentations de projets
  - ESCAPE / Européens ( > 50% des présentations), Australie, Afrique du SUD, Etats Unis
  - Implementation Note (single dish et TimeDomain compris)
  - Idée d'un workshop pour data producers (après la pandémie?)
  - Evolution de standards (Extension ObsCore)
  - Question des formats ?



# ADASS BOF et suite

- Organisé par K.Lutz (CDS, ESCAPE) avec J.Dempsey et Mark Lacy  
(<https://schedule.adass2020.es/adass2020/talk/LWKWMC/>)
- Présentations Radio Escape prévues à ESAS 2021
- ESCAPE Data Center meeting en Juin (Heidelberg)
  - Inviter IRAM/NOEMA
- Participation à SKA European center ? (implication de M.Allen – et Baptiste – dans coordination des regional centers et de SKA)

