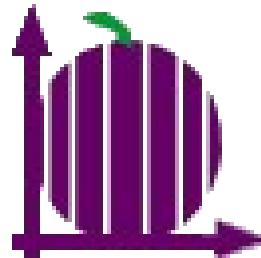




# Le logiciel CASSIS et ses évolutions

Jean-Michel Glorian & co



# Sommaire

- Présentation générale
- Accès, lecture et visualisation des spectres
- Accès et identification des espèces chimiques
- Modélisation et traitement des spectres
- Collaborations sur la Provenance et la citation des données
- Liens

# Présentation générale 1/3

- Centre d'Analyse Scientifique de Spectres Instrumentaux et Synthétiques



- Outil de **visualisation**, de **traitement** et d'**analyse** de **spectres électromagnétiques**

- Initialement développé pour les surveys spectraux (sub)millimétriques de gamme de fréquence très large comme avec Herschel
- Ouvert depuis plusieurs années à tous les domaines de longueur d'onde

- Différentes façons de le lancer

- À la volée : <http://cassis.irap.omp.eu/online/cassis.jnlp>
- Via un installateur : <http://cassis.irap.omp.eu/download/installCassis.jnlp>
- Téléchargement d'un tar.gz et lancement du .jar par script shell ou batch <http://cassis.irap.omp.eu/?page=installation>

- Livré avec un base de données SQLite agglomérant des données spectroscopiques d'espèces chimiques



# Présentation générale 2/3

- Service d'Observation moteur labellisé ANO 5 par l'INSU depuis 2013 dans l'OV-GSO-DC



- Pôle Thématique National
  - Atomes et Molécules
  - Spectroscopie(Demande en cours)
- Équipe actuelle : 6 personnes ~ 2 ETP
  - 3 chercheurs : Emmanuel Caux, Sandrine Bottinelli, Charlotte Vastel
  - 2 ingénieurs : Jean-Michel Glorian (Permanent) et Mickael Boiziot (CDD)
  - 1 stagiaire : Bastien Kovac (contrat d'apprentissage 1 an)
- Mise à jour régulière du logiciel tous les 2 à 6 mois
  - Dernière version 4.2 - Mars 2017

# Présentation générale 3/3

- Logiciel **Java**



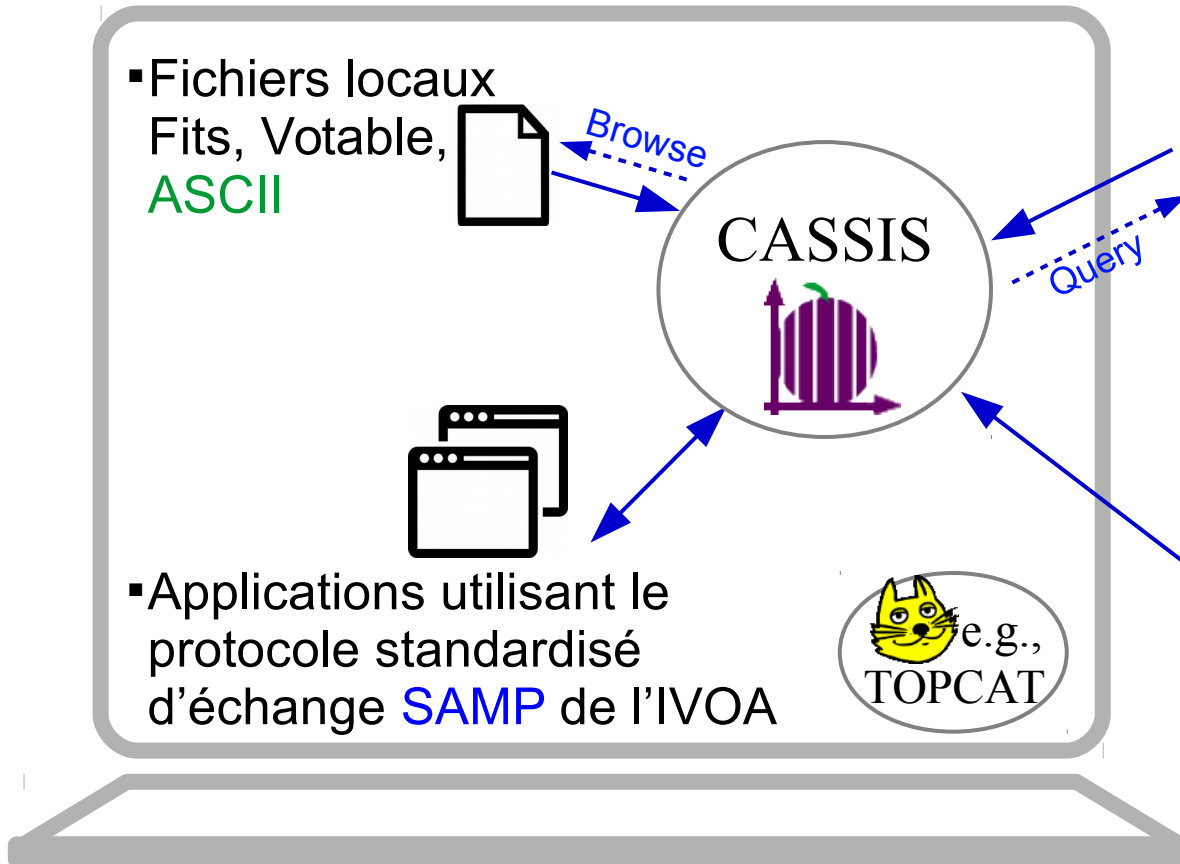
- Base de données d'espèces chimiques SQLite :
  - > 9 millions de raies



- **220 000 lignes** de code dans **20 sous-projets** sous Gitlab

- Utilisation d'outils pour le développement du logiciel :
  - Redmine pour le **suivi** des bugs
  - JUnit, Maven, Jenkins, ... pour **qualité** du code et **automatisation** de production du logiciel

# Accès aux spectres

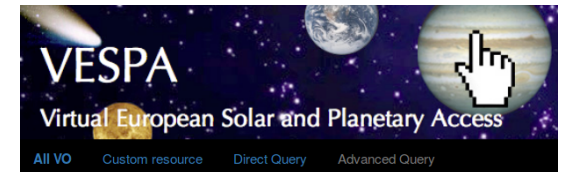


- Fichiers locaux  
Fits, Votable,  
ASCII

- Applications utilisant le protocole standardisé d'échange SAMP de l'IVOA

- Services de spectres standardisés par l'IVOA :
  - SSAP ; e.g., Polarbase, Pollux, ...
  - EPN-TAP (Collaboration avec le CDPP)

- A partir d'un service en ligne, via SAMP e.g., VESPA



# Lecture des spectres : Spectrum Manager

**Spectrum Manager**

**Cassis Spectrum**

- Resources
  - CL5\_499227427CCS\_F
  - ssa-results.votable
    - spSpec51816-039
      - NONE
      - SPECTRUM
      - EMISSPEC
      - EMISSPEC\_NON
      - EMIS\_PROF\_DE0
      - spSpec51900-039

**Cassis Metadata** | **Original Metadata** | **Datalink**

Name	Value	Comment	Unit
Wave unit	Frequency		Hz
Flux unit	No axis		1.0E-17 erg/cm/s/...
From	/tmp/spSpec5181...		
ssa_score	0.0	A measure of how...	
location_ra	3.9926922		deg
location_dec	-0.30350432		deg
location_arr	[F@59572cd7	Observed position...	
target_arr	[F@6a410513	Target RA and De...	
preview	http://rcsed-vo.sai...	URL of a preview f...	
accref	http://rcsed-vo.sai...	Access key for th...	
mime	image/fits	MIME type of the fi...	
accsize	357120	Size of the data in...	byte
ssa_dstitle	SDSS spectrum 5...	Title or the datas...	
ssa_pubDID	ivo://Voxastro.org/...	Dataset identifier ...	
ssa_pdate	2014-05-29T14:1...	Date last published.	
ssa_targname	51816 390 305	Common name of ...	
ssa_targclass	galaxy	Object class (star,...	
ssa_redshift	0.0394022	Redshift of target ...	
ssa_targetpos	[D@52b458e4	Equatorial (ICRS) ...	
ssa_snr	20.0	Signal-to-noise ra...	
ssa_location	[D@3e380b27	ICRS location of a...	deg
ssa_aperture	8.33E-4	Angular diameter ...	deg
ssa_dateObs	0.0	Midpoint of expos...	d
ssa_timeExt	NaN	Exposure duration	s
ssa_specmid	4.0E7	Midpoint of region...	m
ssa_specext	8.0E7	Width of the spec...	m
ssa_specstart	3.8E-7	Lower value of sp...	m
ssa_specend	8.0E-7	Upper value of sp...	m
ssa_length	2	Number of points ...	



# Lecture des spectres : Advanced ASCII Reader

Advanced ASCII Reader - /home/jglorian/OVGSOLink/Projets/Cousin/CL5\_499227427CCS\_F0500848CCAM02146P1.csv

**Headers**

Check if the file contains metadata

Separator options: =

First line: 1

Last line: 15

**Column values**

Check if the file contains headers

Separator options: Comma

First line: 16

Last line: 16

**Data Values**

Data orientation:  Columns  Lines

Number of columns: 33

Separator options: Comma

First line: 17

Last line: \*

NaN default value: 0.0

**Generate spectrum**

Wave Column: # wave nm

Flux Column: median Normalize

**Preview**

**Metadata**

Spectrum's title: 7CCS\_F0500848CCAM02146P1.csv

Name	Value	Unit	Comment
# PRODUCER_ID	cron		
# PRODUCT_CREATION_TIME	Tue Oct 27 18:51:23 2015		
# SOFTWARE_NAME	CCOPS		
# SOFTWARE_VERSION_ID	3.0		
# DARK	C19_499227597E0R_F050084		

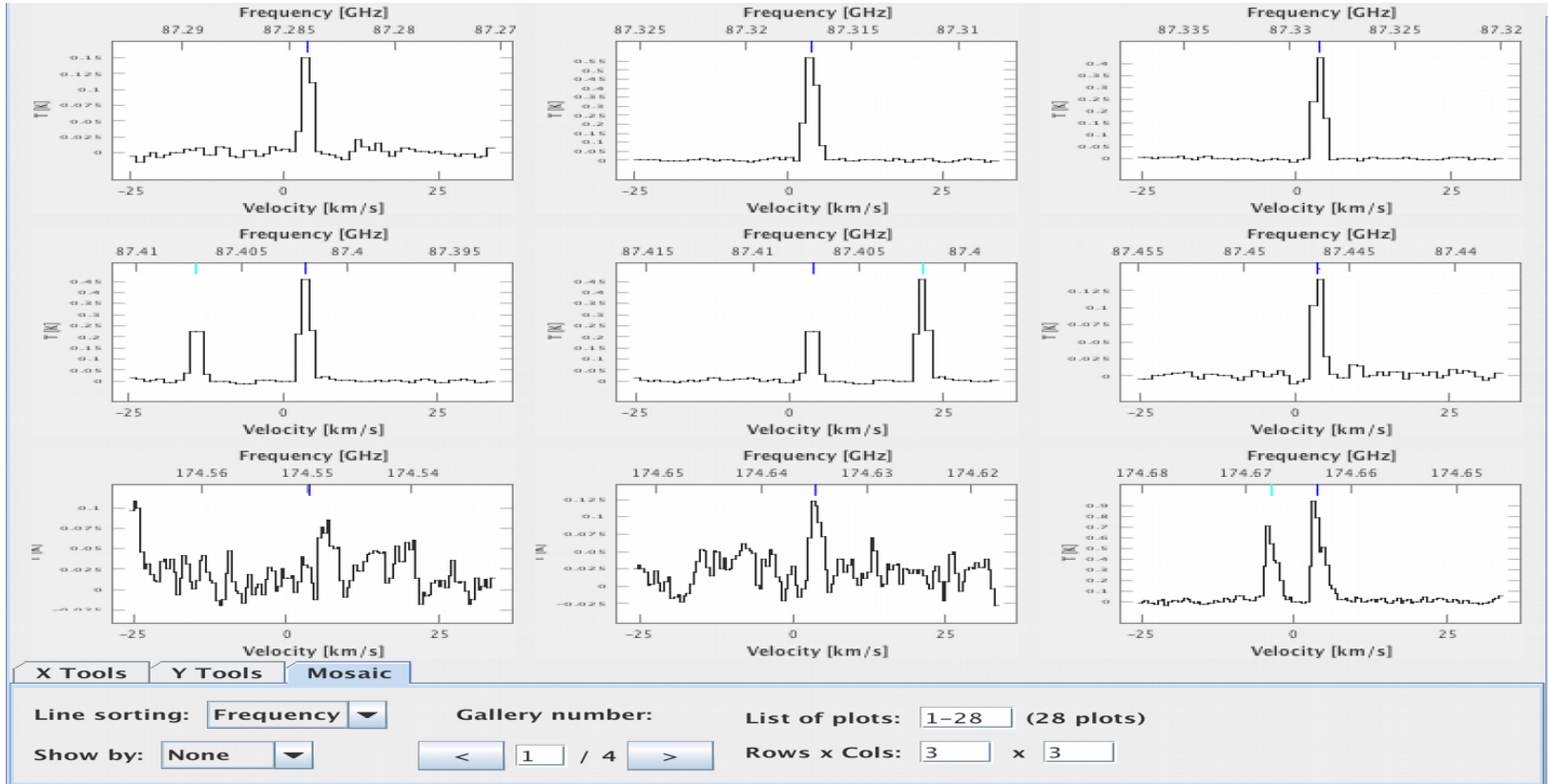
**Data**

# wave (nm)	shot1 (Unknow)	shot2 (Unknow)	shot3 (Unknow)	shot4 (Unkn)
240.811	2.4222235E11	5.2045053E11	5.8252147E11	6.0156455E11
240.86501	9.7349206E10	1.6415395E11	1.5883196E11	1.4315009E11
240.918	9.9675611E10	2.1493752E11	1.3456383E11	1.3189135E11
240.972	1.0694359E11	2.0321873E11	1.8838997E11	2.1554495E11
241.02699	3.8024131E11	6.4953818E11	6.8074614E11	6.9275314E11
241.07899	8.895			1.5717877E12
241.133	1.289			2.0367337E12
241.188	9.389			1.489662E12
241.24001	3.367			5.9362178E11
241.29401	2.938			5.2940806E11
241.34801	3.373			5.9072386E11
241.401	4.766			7.688711E11
241.45599	3.897			5.6250841E11
241.508	1.804			1.4076109E11
241.562	7.529			7.5933013E10
241.616	3.044			1.0373769E11
241.66901	3.024			1.0006225E11
241.72301	4.620			1.254102E11
241.77699	6.965			1.8458925E11
241.83	8.976			2.4236074E11
241.883	8.693			2.4631904E11
241.938	6.937			1.0477993E11
241.991	3.570			3.4675711E10
242.045	9.992			2.9494337E9
242.099	-5.972			2.6356967E7
242.151	-4.32			1.2026185E10

Open file Visualize raw data Save configuration Load configuration Export to spectrum manager Display spectrum



- Dans des simples ou multi graphes



Découpage du spectre IRAM.bas autour des raies de CCH

# Accès et visualisations des spectres : Améliorations Futures évolutions

- Prise en compte continue de nouveaux formats de spectres
  - Dernière implémentation : Fits APIS (Auroral Planetary Imaging and Spectroscopy)
- Futures évolutions au niveau de l'affichage
  - Prise en compte des erreurs sur le flux
  - Choix entre Sky ou Rest direct
- Au niveau de SAMP : prise en compte de tous les paramètres (pas seulement l'URL) pour une meilleure interaction avec Topcat
  - Utilisation de l'activation Action « View URL as Spectrum »
  - Interaction avec le multiple SSA
- Politique plus intelligente pour le choix des spectres à afficher automatiquement
- Utilisation du protocole OBS-TAP ?

# Evolutions et améliorations

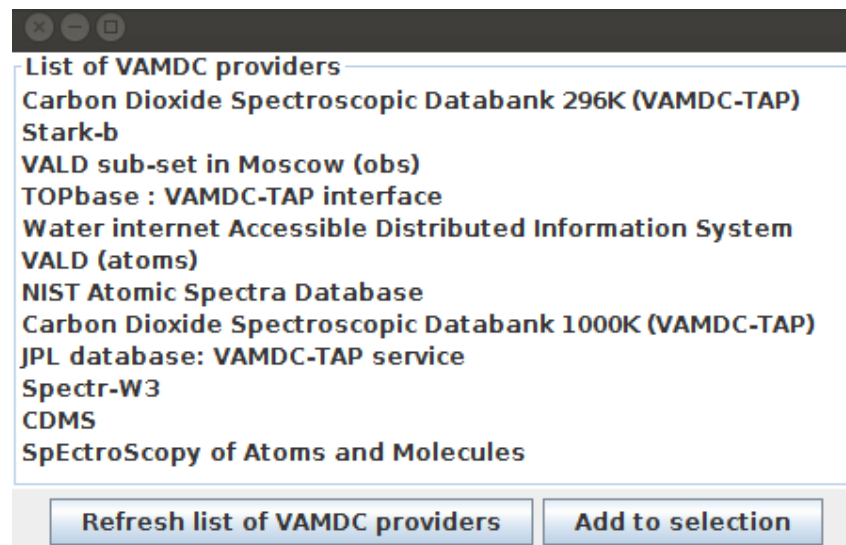
- Proposition d'un module pour personnaliser la récupération des spectres dans les fichiers fits
- Mise en place d'un outil pour valider le format des spectres et proposer d'éventuelles corrections

# Accès et identification des espèces chimiques 1/2

- Raies atomiques et moléculaires
  - Dans un fichier SQLite (JPL, CDMS, VASTEL, NIST) fourni avec CASSIS

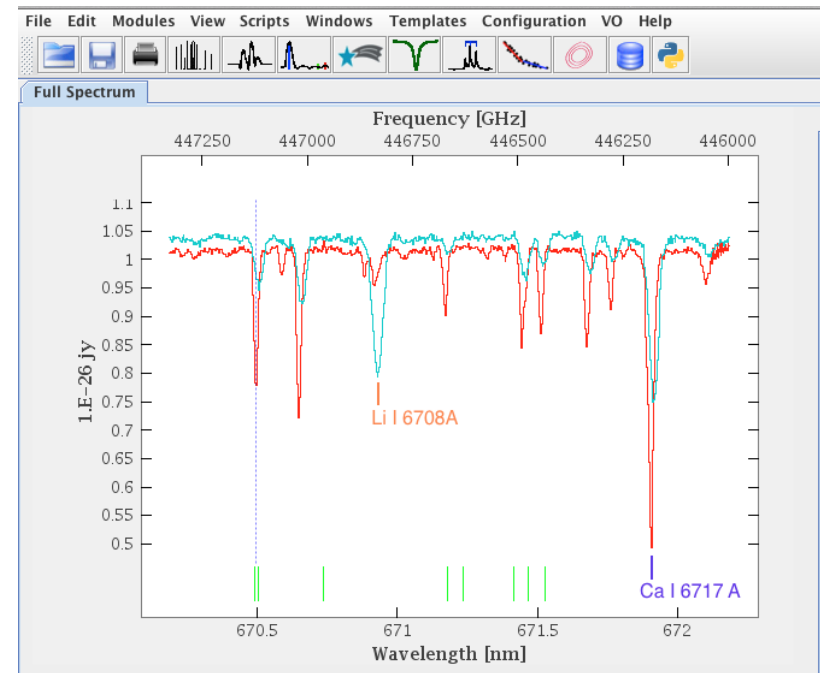


- Par VAMDC
  - 12 fournisseurs compatibles
  - 5000 espèces
  - Plusieurs millions de raies
- Par SLAP
  - SPLATALOGUE
  - NIST

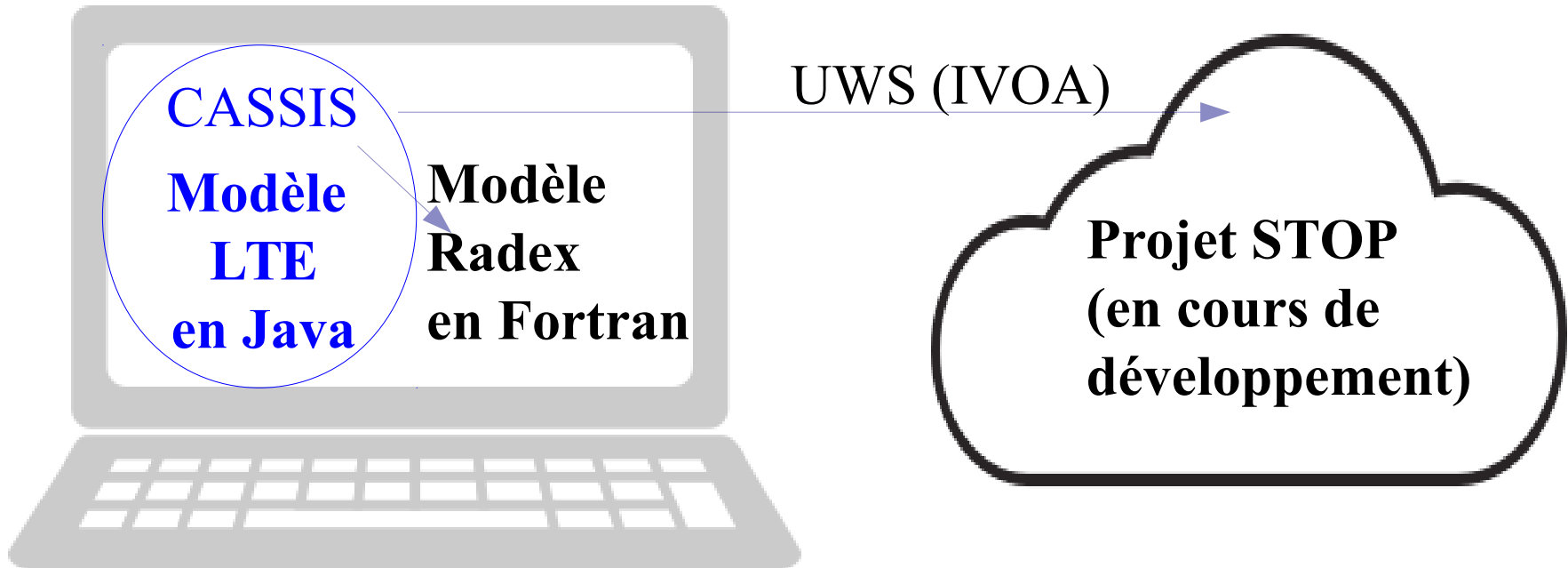


# Accès et identification des espèces chimiques 2/2

- Possibilité d'interfacer une base de raies à partir de fichiers ASCII lus par un script Jython
- Interfaçage de nouvelles bases de données pour l'identification d'espèces chimiques
  - Base Morton Donald 2003 ADS  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1991ApJS...77..119M>
  - Autres ?



# Modélisation

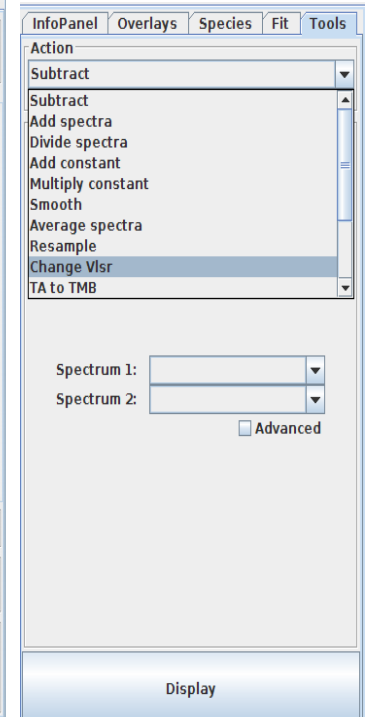
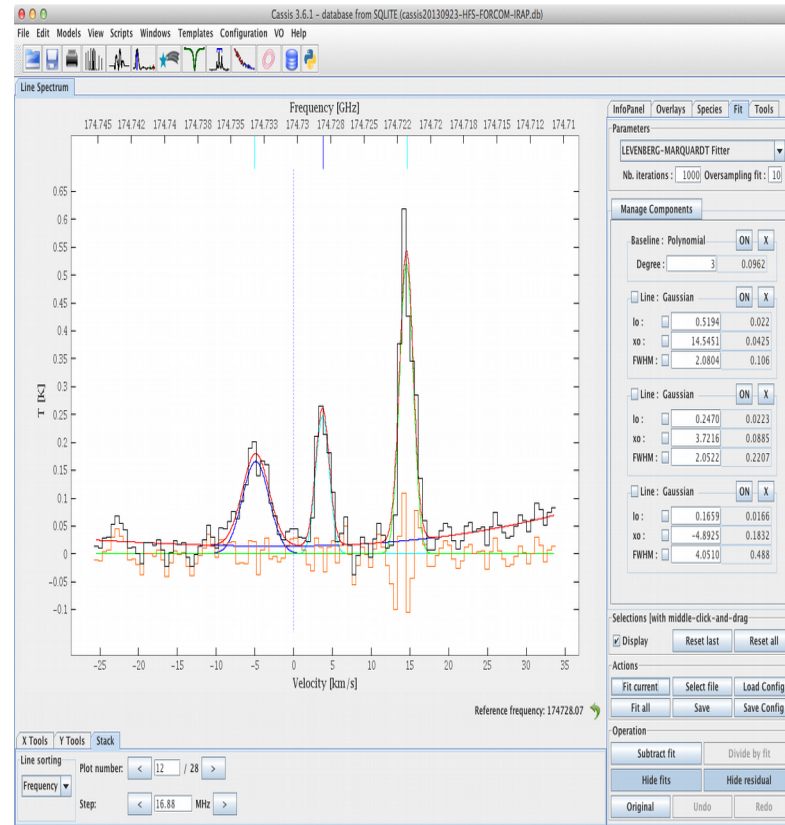


## ▪ Finalité :

- Comparaison avec des spectres observés et recherche de meilleurs paramètres
- Prédiction d'observation

# Outils de traitements

- Ajustement de courbe multi composant (gaussienne, polynomiale, ...)
- Décalage en vitesse
- Ré échantillonnage
- Addition, Soustraction, Fusion ... de spectres
- Outils spécifiques à une communauté, e.g. «diagramme rotationnel »
- ...





# Futurs outils de traitements et de modélisation

- Décalage avec un redshift
- Ajout d'un outil d'ajustement de courbe avec des composants contraints
  - ex : 3 gaussiennes avec positions relatives des gaussiennes fixes et toutes les largeurs égales
- Intégration de l'utilisation du module Owens pour la modélisation des spectres UV/FUV
- Traitement et modélisation d'un ensemble de spectres provenant d'un cube de données

# La provenance et la citation des données

- Expérimentation du Datalink avec l'équipe POLLUX pour la Provenance des données
- Intégration de l'interrogation du « Query store » de VAMDC pour la citation des données sur les espèces chimiques

# Liens

- Site OV-GSO-DC
  - <https://ov-gso.irap.omp.eu/>
- CASSIS :
  - <http://cassis.irap.omp.eu>
- Pollux
  - <http://pollux.graal.univ-montp2.fr>
- VAMDC
  - <http://portal.vamdc.org>
  - <http://vamdc.eu/>
- VESPA
  - <http://vespa.obspm.fr/planetary/data/epn/query/all/>