

# Tutoriel d'utilisation de TopCat : application sur Mars

Xavier Bonnemaizon  
Adrien Mitard  
Baptiste Menard  
Nathan Fouqueray

Avril 2019

## 1 Installation des logiciels

Pour commencer nous avons besoin d'installer TopCat.  
Installez Java sur votre ordinateur si ce n'est pas déjà fait.  
Ensuite rendez-vous sur le site Vespa (Virtual European Solar and Planetary Access) via ce [lien](#).  
Cliquez sur *Vespa Query Interface* (voir figure 1).



Figure 1

Cliquez sur le logo TopCat sur la droite de l'écran.   
Cela va télécharger un fichier d'installation. Lancez-le avec *javaws* qui se trouve dans le dossier *Java/bin/*.

## 2 Téléchargement de la base de donnée

Tout d'abord lancez le logiciel TopCat.

Toujours sur l'onglet *Vespa Query Interface* entrez **Mars** dans la barre de recherche *target name* et sélectionnez **Profile** dans *Dataproduct Type* sur la gauche de l'écran.

Cliquez ensuite sur le dossier *SPICAM - SPICAM Mars Atmospheric Vertical Distribution* (voir figure 2).

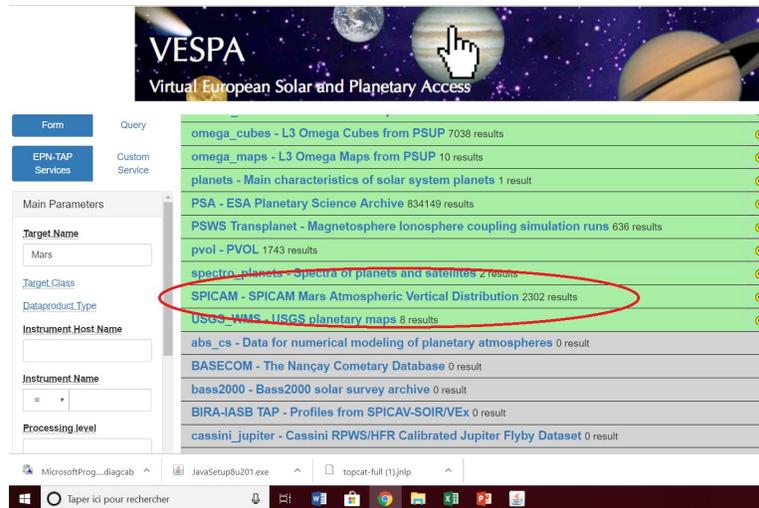


Figure 2

Cliquez sur *Show all* puis sélectionnez la première base de données qui a *temp288A1* pour *granule\_uid* (voir figure 3).

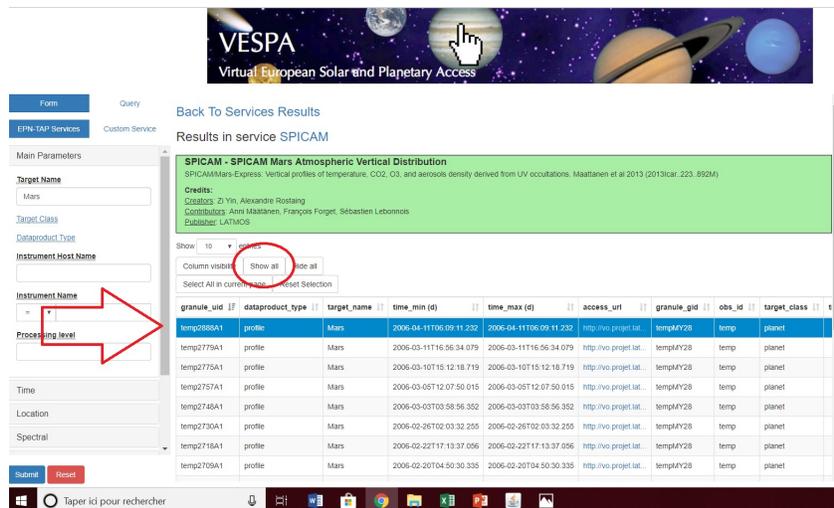


Figure 3

Cliquez ensuite sur *Send Tables* dans *Data Selection* (voir figure 4).

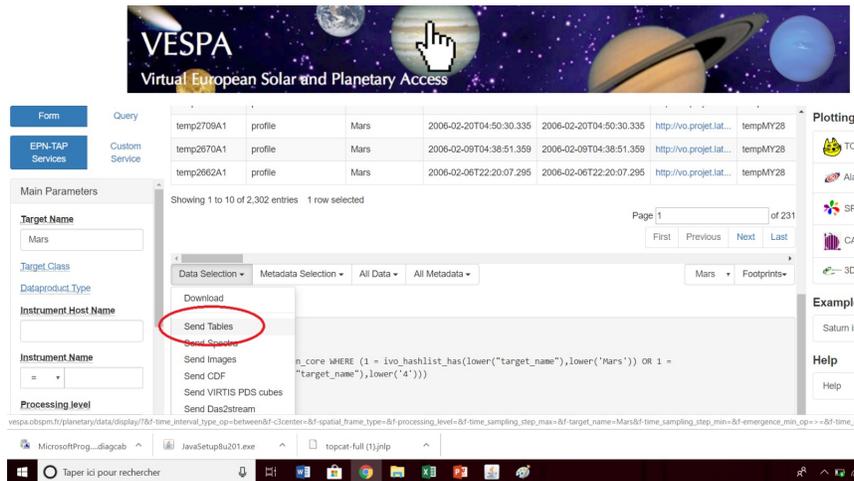


Figure 4

Acceptez le message qui apparaît dans TopCat (voir figure 5).

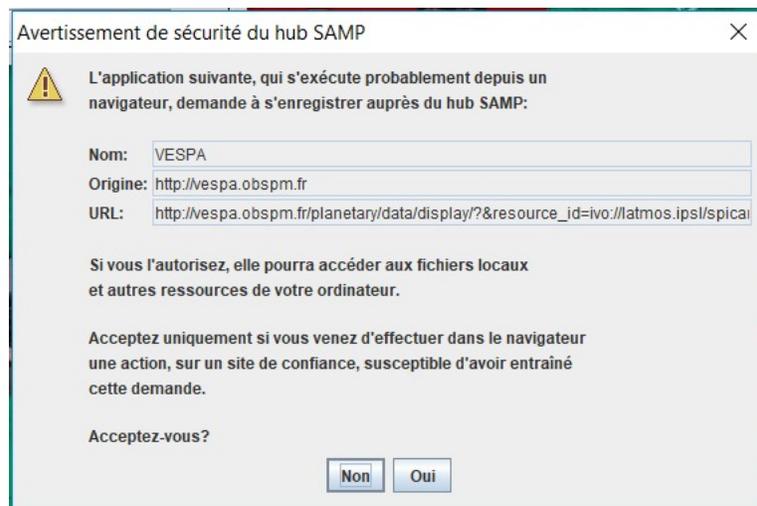


Figure 5

La base de données va alors se télécharger dans TopCat.

### 3 Utilisation et visualisation des données dans TopCat

On observe que la base de données est bien téléchargée sur TopCat (voir figure 6).

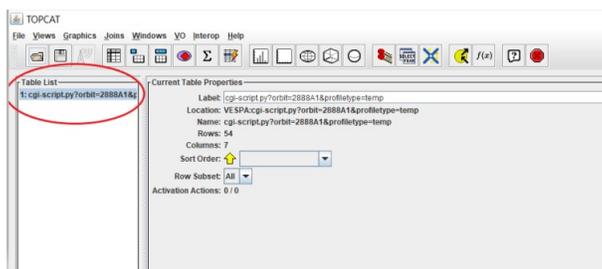


Figure 6

Cliquez sur l'icône *Plane plotting window* (voir figure 7).

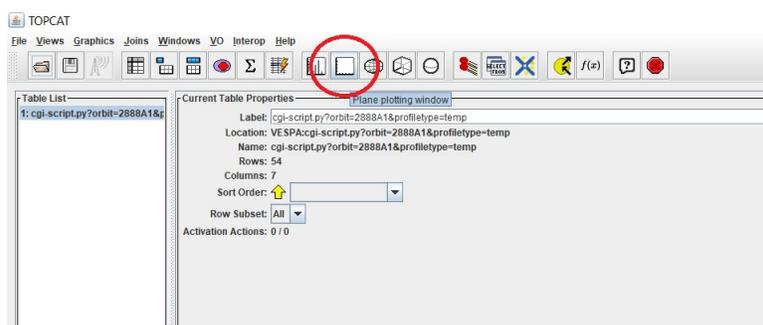


Figure 7

Une nouvelle fenêtre va s'ouvrir, dans l'onglet *Position*, sélectionnez *CO2\_Temp\_100K* pour les abscisses et *AAMZD* pour les ordonnées (voir figure 8).

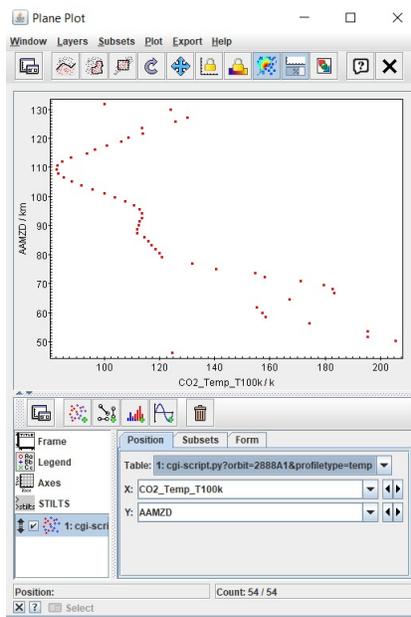


Figure 8

Allez ensuite dans l'onglet *Form*, cliquez sur le + puis sélectionnez *Add line* (voir figure 9).

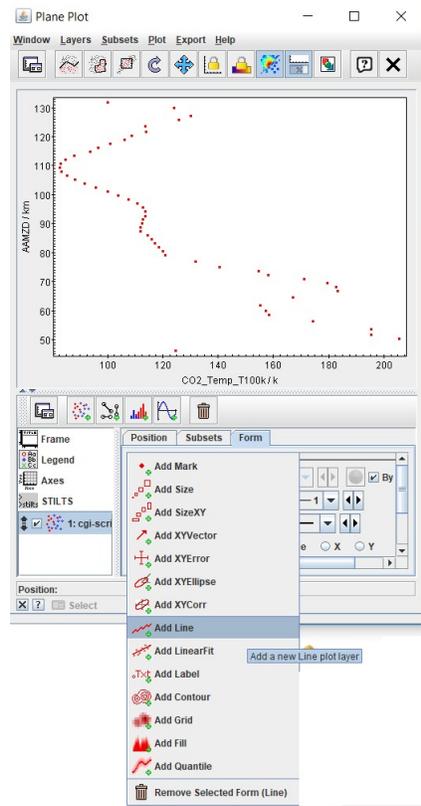


Figure 9

On vient d'afficher l'altitude sur Mars en fonction de la température. En effet *AAMZD* signifie *altitude above Mars Zero Datum* qui correspond à l'altitude martienne, et *CO2\_Temp\_100k* correspond à la température mesurée grâce à la quantité de  $CO_2$  dans l'air en supposant que la température à l'altitude maximale (ici 130km) est à 100K.

Remarque : Pour les autres grandeurs disponibles, se référer à la *Partie 5 - Compléments*

## 4 Utilisation d'une base de données prédictive

Retournez sur *Vespa* et cliquez sur le *datalink\_url* (tout à droite du tableau) correspondant à la base de donnée (voir figure 10).

solar_longitude_max (deg)	local_time_min (h)	local_time_max (h)	orbit_pos	ds_id	datalink_url
37.6	4.2	4.2	2888A1	temp/2888A1/37.60/4.20/37.00/-2.70/46086.0/131898.0/53	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
23.6	21.1	21.1	2779A1	temp/2779A1/23.60/21.10/180.40/47.10/30385.0/138302.0/96	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
23.1	21.2	21.2	2775A1	temp/2775A1/23.10/21.20/214.90/47.50/33541.0/137358.0/95	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
20.7	21.6	21.6	2757A1	temp/2757A1/20.70/21.60/188.20/47.20/28931.0/137081.0/98	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
19.6	21.7	21.7	2748A1	temp/2748A1/19.60/21.70/354.60/46.60/32750.0/138401.0/97	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
17.2	22	22	2730A1	temp/2730A1/17.20/22.00/328.40/46.70/32101.0/138369.0/97	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
15.6	22.2	22.2	2718A1	temp/2718A1/15.60/22.20/70.40/46.00/35593.0/137943.0/103	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
14.4	22.4	22.4	2709A1	temp/2709A1/14.40/22.40/237.30/46.10/37402.0/137671.0/100	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
9.1	23	23	2670A1	temp/2670A1/9.10/23.00/119.00/45.30/38237.0/137787.0/103	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>
8	23.1	23.1	2662A1	temp/2662A1/8.00/23.10/187.20/45.80/34379.0/138479.0/105	<a href="http://vo.projet.lat...">http://vo.projet.lat...</a>

Figure 10

Une nouvelle page internet va alors s'ouvrir, ce nouveau site va nous permettre de simuler la température de l'atmosphère martienne au même endroit dans un certains nombres d'année.

Pour cela entrez un nombre entre 1 et 32 la barre de saisie (voir figure 11 où 28 a été entré) puis cliquez sur *Retrieve data*. Cela correspond au nombre d'années martiennes dans le futur.

Broadcast dataset via SAMP

### SODA data access

In the parameters below, leave everything you do not want constrained empty.

Retrieve data

**MCD\_Scenario** A value between 1 and 32

This service allows to access the profile generated by the MCD with the same spatial and temporal coordinates as the SPICAM profile. However, the MCD generates profiles according to a dust scenario. For more information on the Mars Climate Database and its related simulations, go to <http://www-mars.lmd.jussieu.fr/>.

Figure 11

Une nouvelle page va de nouveau s'ouvrir, copiez l'url puis retournez dans *TopCat*.

Allez dans *File* puis *Load Table* et collez l'url dans la barre de saisie *Location* (voir figure 12). Cliquez sur *Ok*, vous avez téléchargé une nouvelle base de données sur *TopCat*.

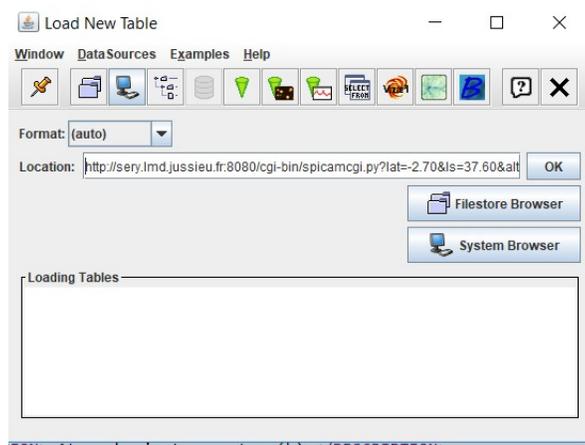


Figure 12

Vous pouvez afficher une nouvelle courbe en retournant dans *Plane plotting window* et cliquez sur *Add a new positional plot control to the stack* (figure 13).

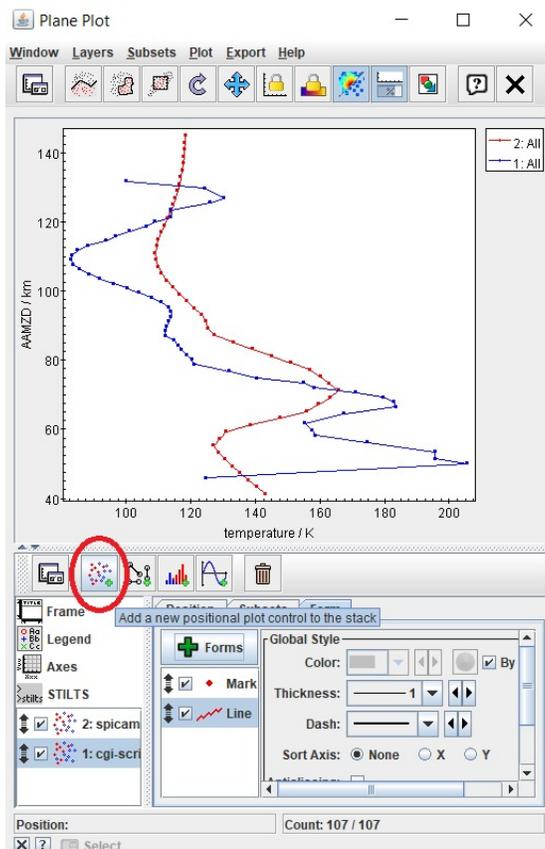


Figure 13

Vous pouvez alors choisir la base de données à afficher dans l'onglet *Position* puis le menu déroulant *Table*.

Vous pouvez maintenant afficher toutes les données disponibles sur les bases de données que vous utilisez, vous pouvez aussi utiliser la base de données qui simule des scénarios jusqu'à 32 années martiennes dans le futur.

Pour comprendre l'ensemble des abréviations, se référer à la *Partie 5 - Compléments*

## 5 Compléments

Pour mieux comprendre les données que l'on utilise, voici un tableau récapitulatif des appellations des différentes grandeurs utilisées dans la seconde base de données.

TABLE 1 – *Données spatiales*

AAMZD	Altitude au dessus de Mars
AASFC	Altitude au dessus de la surface locale
radial distance	Distance radiale au centre de Mars
solar longitude	Angle Planète/Soleil
Longitude	Positive à l'Est négative à l'Ouest
Latitude	Positive au Nord négative au sud

TABLE 2 – *Données physiques*

temperature	Température atmosphérique
RMS_temperature	Moyenne des températures
surface_temperature	Température à la surface
RMS_surface_temperature	Moyenne des températures de surface
pressure	Pression atmosphérique
RMS_pressure	Moyenne des pressions
surface_pressure	Pression à la surface
RMS_surface_pressure	Moyenne des pressions de surface
density	Densité de l'air
RMS density	Moyenne de la densité sur une journée

TABLE 3 – *Données chimiques*

DOD	Profondeur de champ visuel dans l'atmosphère
water_vaper_column	Densité surfacique de vapeur d'eau
water_ice_column	Densité surfacique de glace
o3_abundance	Densité d'ozone en $m^{-3}$
o3_vmr	Ratio moles d' $O_3$ sur moles d'air
co2_abundance	Densité de $CO_2$ en $m^{-3}$
co2_vmr	Ratio moles de $CO_2$ sur moles d'air
Dust_scenario	Données prévisionnelles dans 28ans

Remarque :

$RMS(\text{RootMeanSquare}) : \sqrt{\langle s^2 \rangle}$  est la racine carrée de la valeur moyenne des carrés

Pour trouver l'ensemble de ces informations il suffit d'ouvrir le fichier xml associé aux différents tableaux. Il s'agit la page dont vous avez copié l'url dans la parti 4. Vous pouvez trouver les mêmes informations pour la première base de données utilisée : pour ce faire lorsque vous êtes sur Vespa il suffit d'ouvrir le lien dans la colonne *access\_url* de la ligne correspondante. Vous retrouvez alors la description de la table avec l'explication de chaque donnée. On peut par exemple lire sur la figure 13 que *AAMZD* signifie *altitude above Mars Zero Datum*.

---

```

▼<!--
  Produced with astropy.io.votable version 0.4.2
  http://www.astropy.org/
-->
▼<VOTABLE xmlns="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.2"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.2">
  ▼<RESOURCE type="results">
    ▼<DESCRIPTION>
      Temperature profile derived from CO2 density profiles
    </DESCRIPTION>
    ▼<TABLE>
      ▼<FIELD ID="radial_distance" datatype="double" name="radial_distance" ucd="pos.bodyrc.alt" unit="km">
        <DESCRIPTION> radial distance from center of the planet </DESCRIPTION>
      </FIELD>
      ▼<FIELD ID="AAMZD" datatype="double" name="AAMZD" ucd="pos.bodyrc.alt" unit="km">
        <DESCRIPTION> altitude above Mars Zero Datum </DESCRIPTION> ←
      </FIELD>
      ▼<FIELD ID="AASFC" datatype="double" name="AASFC" ucd="pos.bodyrc.alt" unit="km">
        <DESCRIPTION> altitude above the local surface </DESCRIPTION>
      </FIELD>
      ▼<FIELD ID="CO2_Temp_T100k" datatype="double" name="CO2_Temp_T100k" ucd="phy.temperature" unit="k">
        <DESCRIPTION> Temperature assuming Ttop= 100 K </DESCRIPTION>
      </FIELD>
      ▼<FIELD ID="CO2_Temp_T175k" datatype="double" name="CO2_Temp_T175k" ucd="phys.temperature" unit="k">
        <DESCRIPTION> Temperature assuming Ttop= 175 K </DESCRIPTION>
      </FIELD>
      ▼<FIELD ID="CO2_Temps_T250k" datatype="double" name="CO2_Temps_T250k" ucd="phys.temperature" unit="k">
        <DESCRIPTION> Temperature assuming Ttop= 250 K </DESCRIPTION>
      </FIELD>
    </TABLE>
  </RESOURCE>
</VOTABLE>

```

Figure 14