


Interféromètre PAON4

Analyse des auto-corrélations

Thomas Etourneau
Université Paris-Sud

Le 26/06/2015

Les principes

L'interféromètre est constitué de 4 antennes, qui fournissent chacune 2 signaux.  8 signaux

On multiplie ces signaux deux par deux. On obtient ainsi 8 auto-corrélations et 28 cross-corrélations.

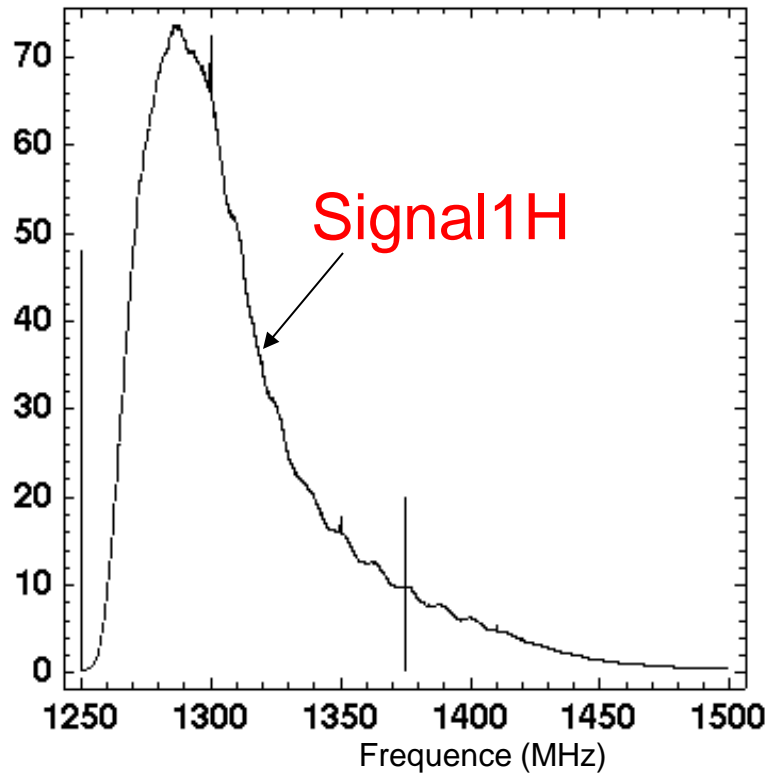
Pour chaque mesure, on crée les fichiers de visibilité contenant l'amplitude des 36 signaux pour les 4096 bandes de fréquence (bande de 61kHz), moyennée sur 1 seconde.

Le programme rdvisip4 traite ensuite ces fichiers, créant les 8 fichiers de gain et les 36 auto et cross corrélations (en fonction de la fréquence).

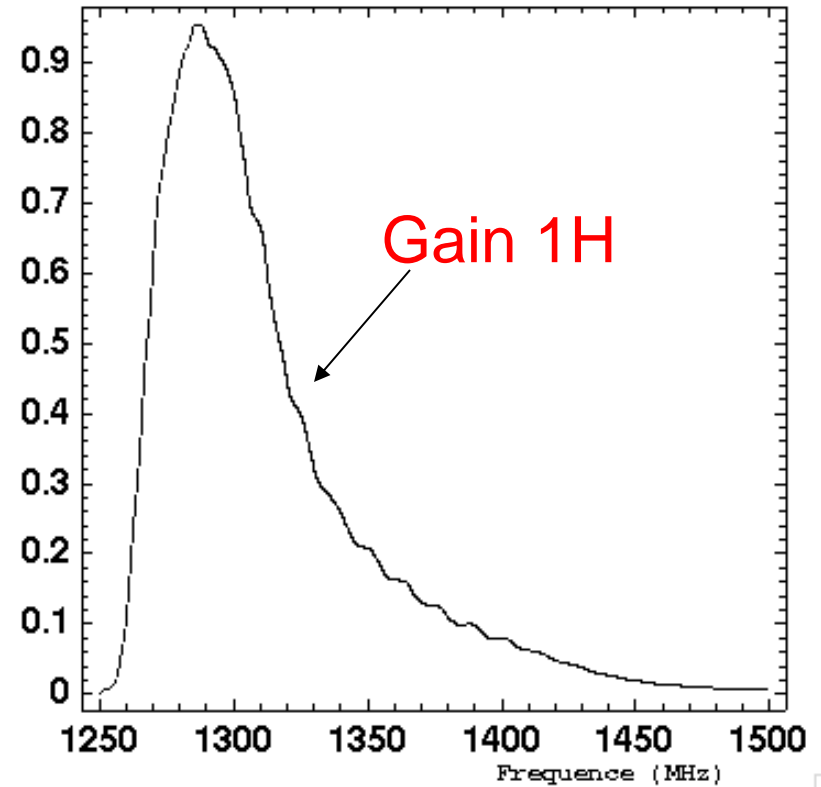
Enfin, le programme visi2tmfreq compile les fichiers de visibilité et crée un tableau temps-fréquence de l'amplitude des auto-corrélations. (Il se sert des fichiers de gain fournis par rdvisip4 pour normaliser chaque signal.)

Allure du spectre des auto-corrélations

$\times 10^4$ Autocorrelation de la voie H1 - Crab27mar



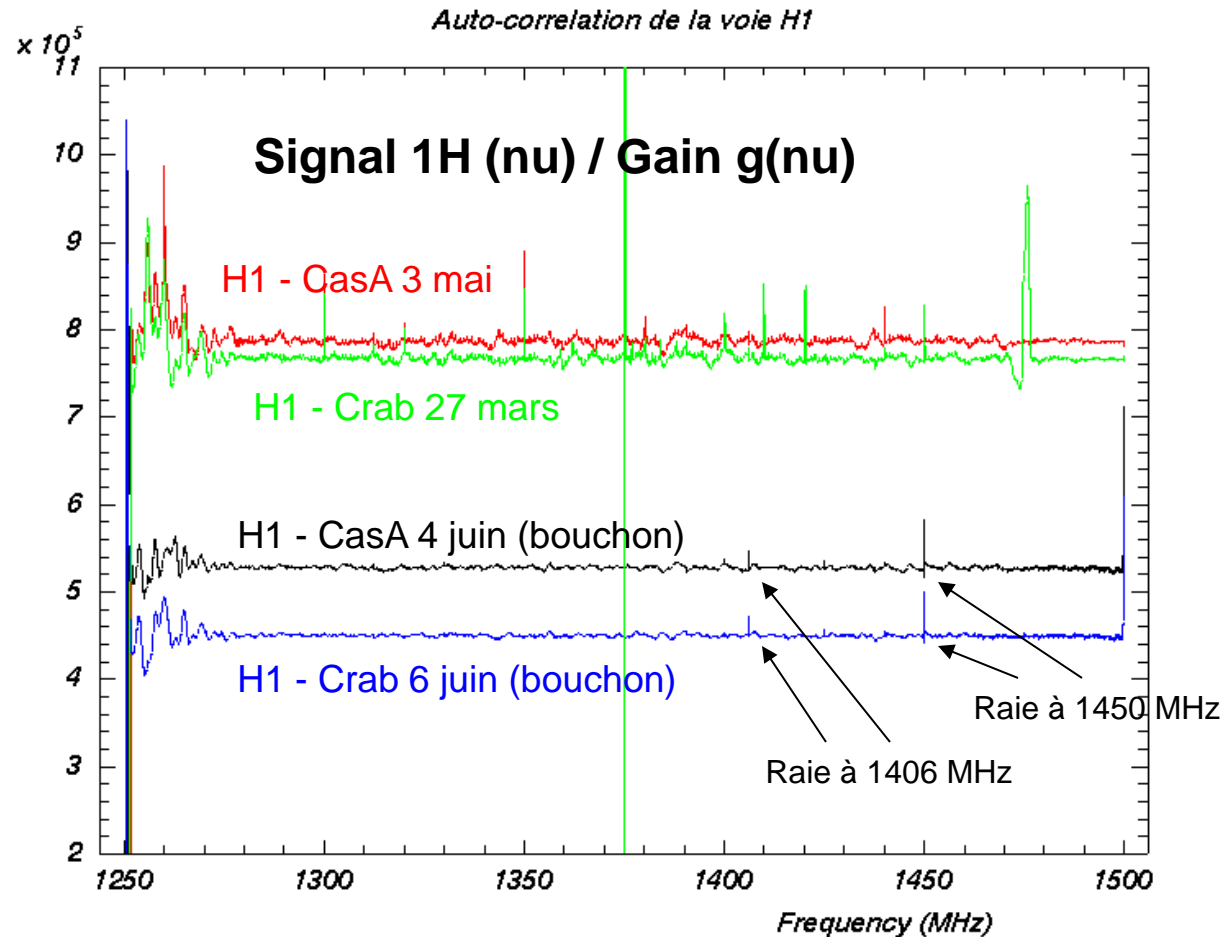
Gain de la voie H1 - Crab27mar



Analyse des auto-corrélations

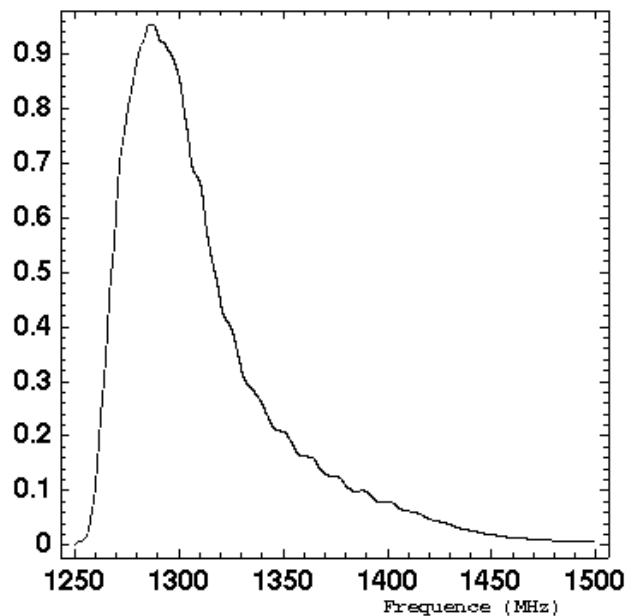
Normalisation des auto-corrélations par leur gain :

- On observe :
- Une coupure au milieu du spectre
 - 2 raies dans le spectre du bruit (1406 et 1450 MHz)



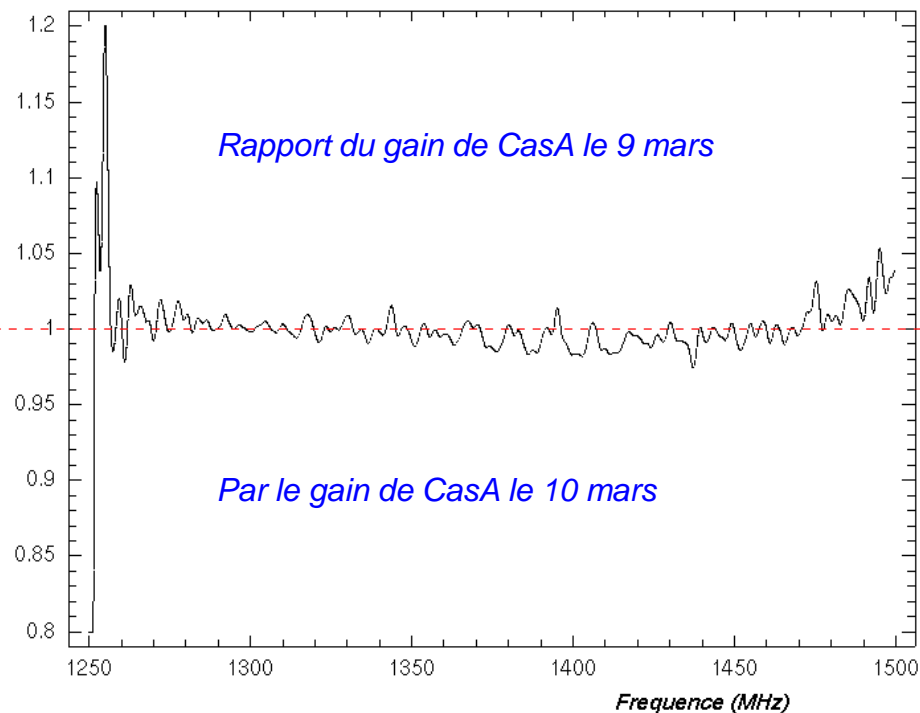
Analyse des gains

Gain de la voie H1 - Crab27mar



On cherche à vérifier la stabilité du gain dans le temps.

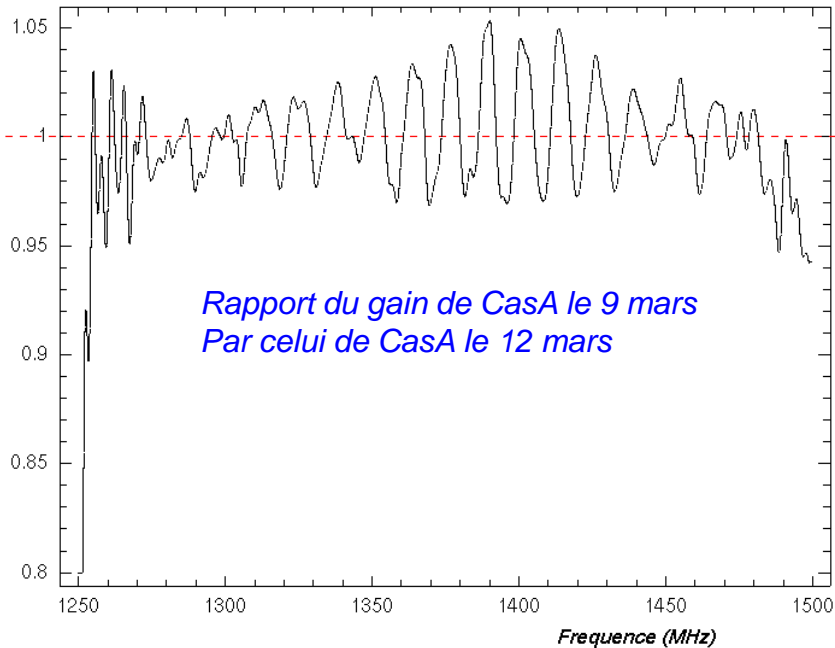
comparaison des gains de la voie H2



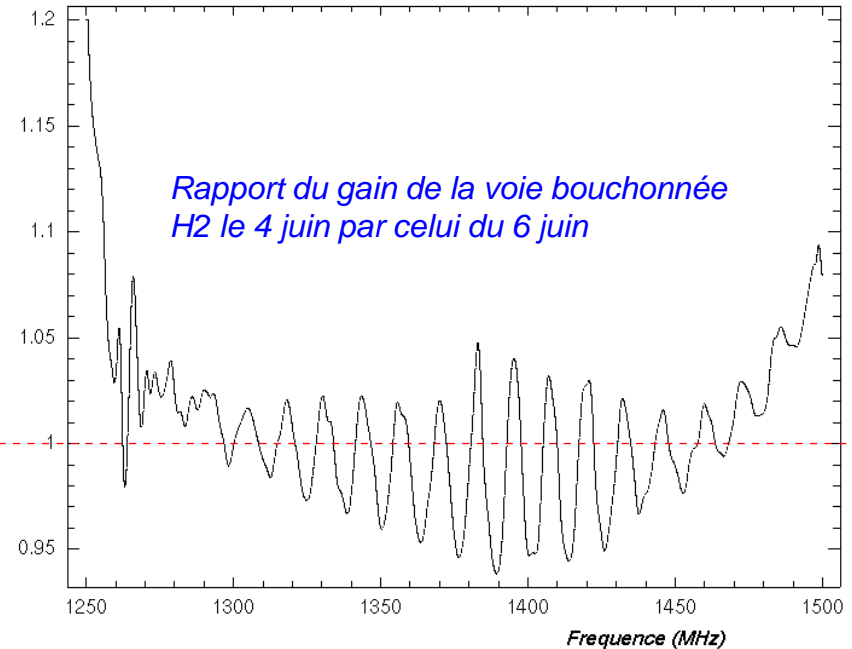
On effectue le rapport des gains de la même voie à des dates différentes.

Analyse des gains

comparaison des gains de la voie H2



comparaison des gains de la voie H2



On constate que :

- La forme reste constante, pas de variation avec le temps
- Le gain présente une oscillation en fonction de la fréquence, avec une période $T = 13$ MHz

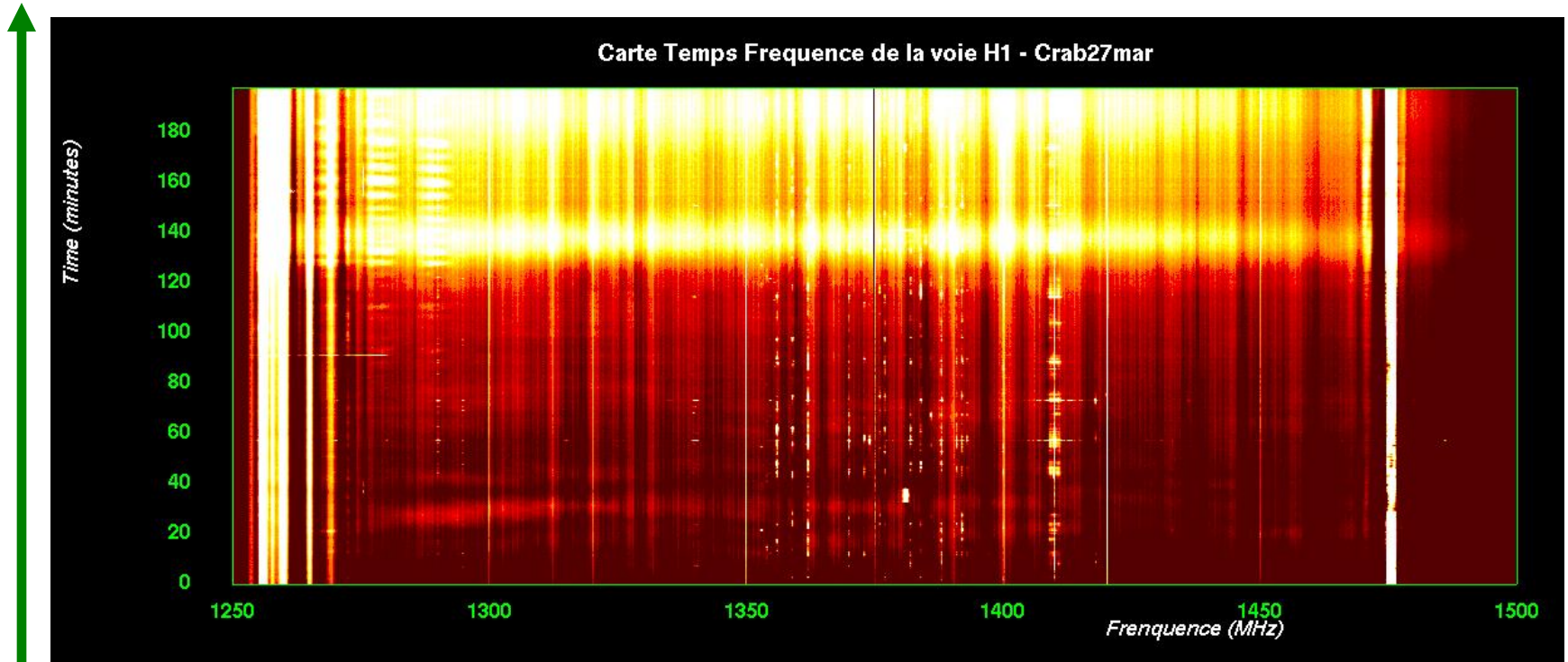
Les cartes temps-fréquence

Ce sont des tableaux dont :

- Les colonnes correspondent aux fréquences
- Les lignes correspondent au temps

■ Limite basse : $1.8e+06$ (arb. unit.)
■ Limite haute : $2.0e+06$

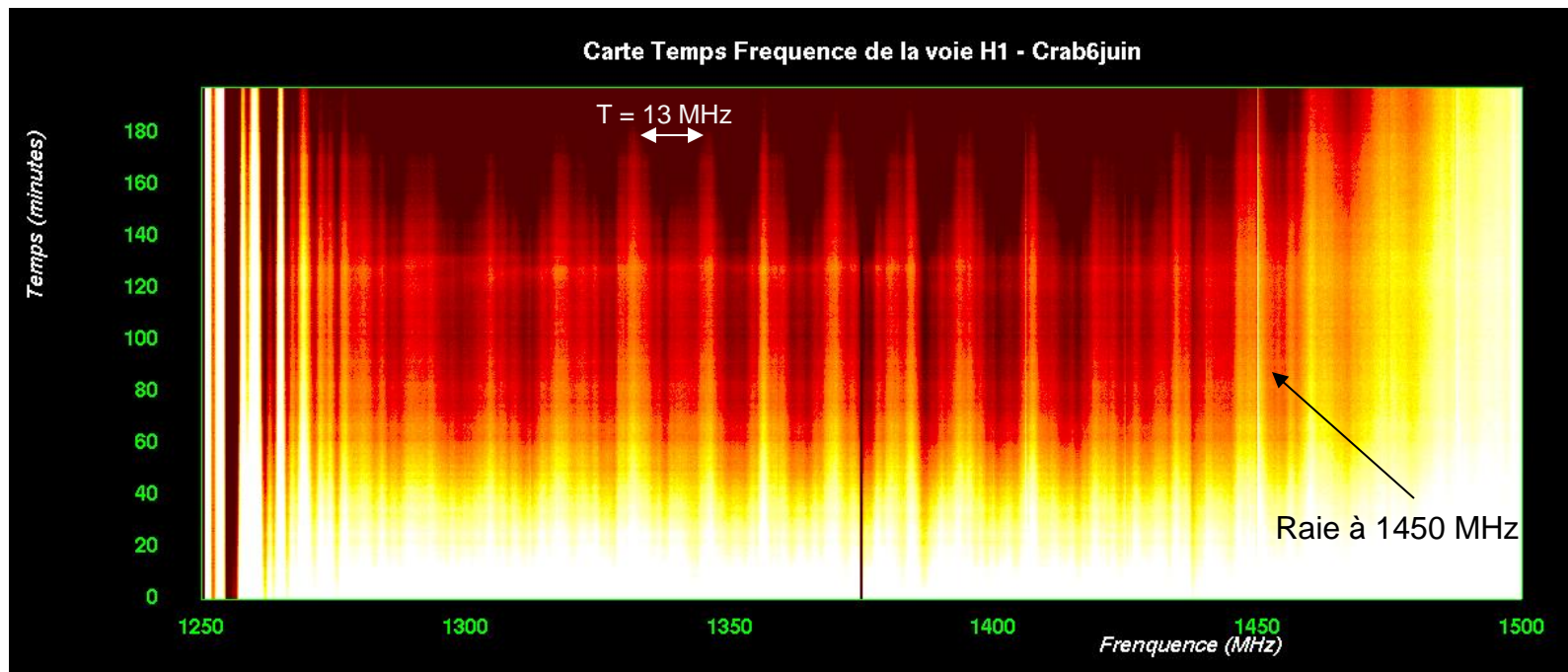
Chaque ligne correspond à 30 secondes



1024 colonnes correspondant aux 4096 bandes de fréquence

Analyse des voies bouchonnées

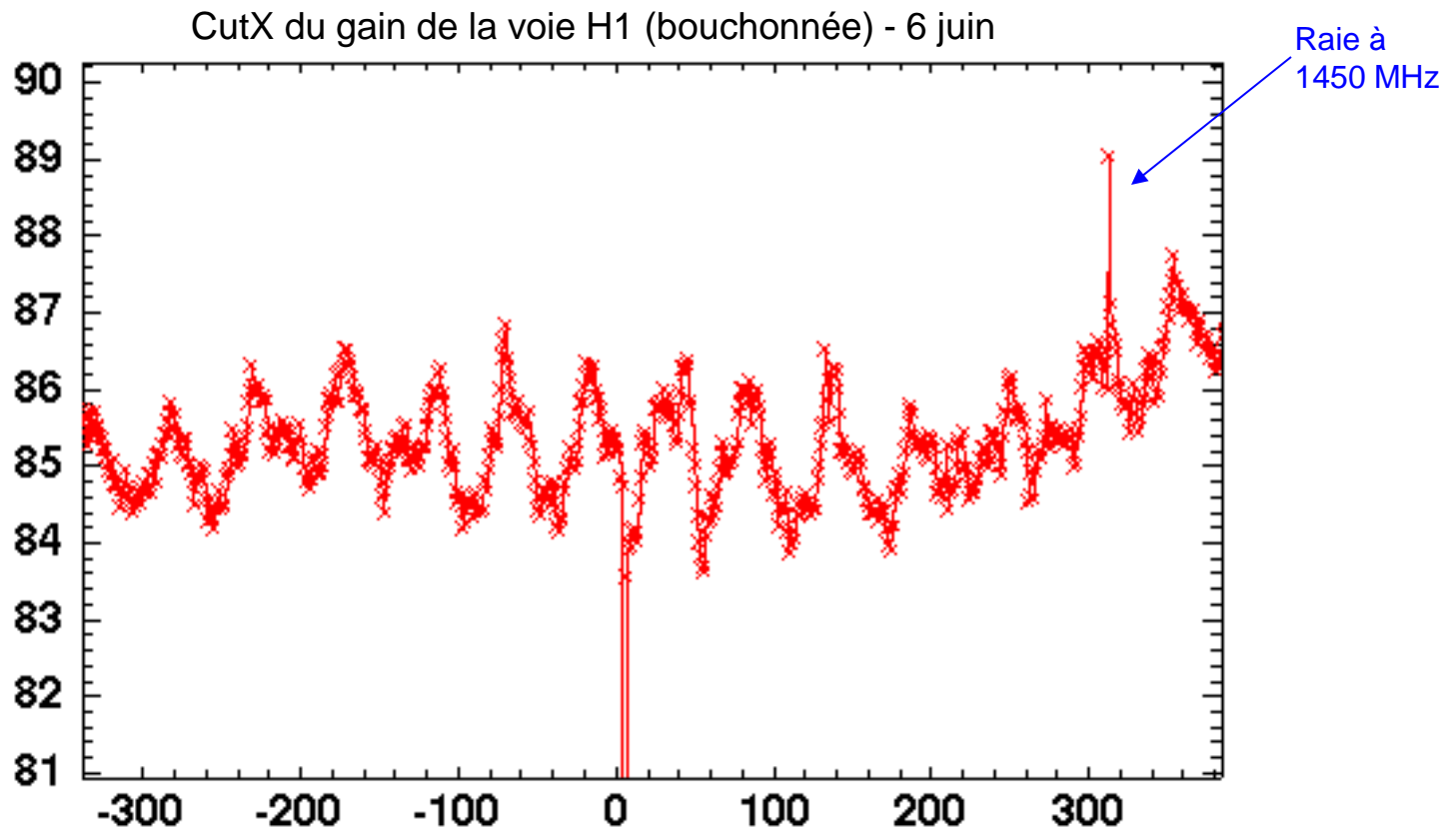
On observe les oscillations et les raies du spectre de gain, comme sur les graphiques précédents



- Limite basse : 830 000 (arb. unit.)
- Limite haute : 890 000

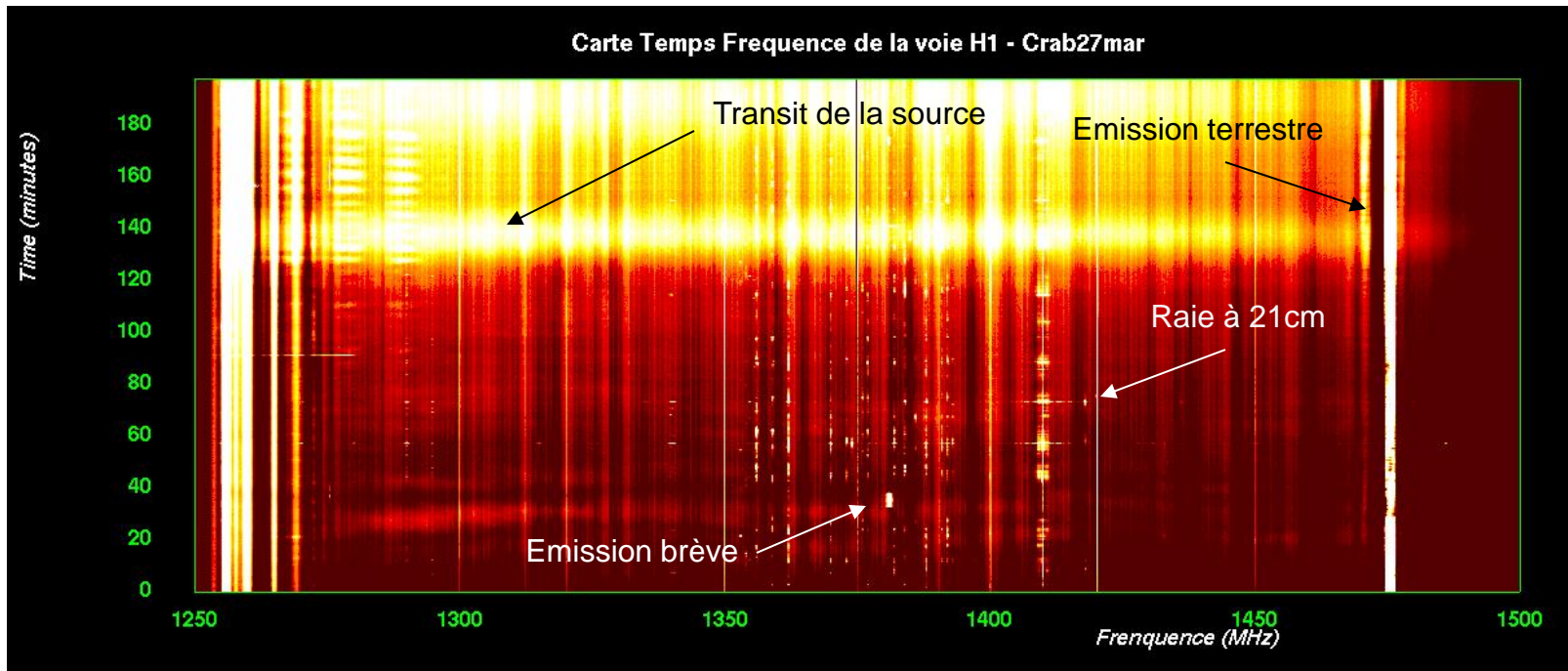
Analyse des voies bouchonnées

On visualise les oscillations du gain sur la coupe, ainsi que la raie à 1450 MHz :



Analyse des cartes

On observe : L'émission de la source, des raies, des émissions brèves, ...

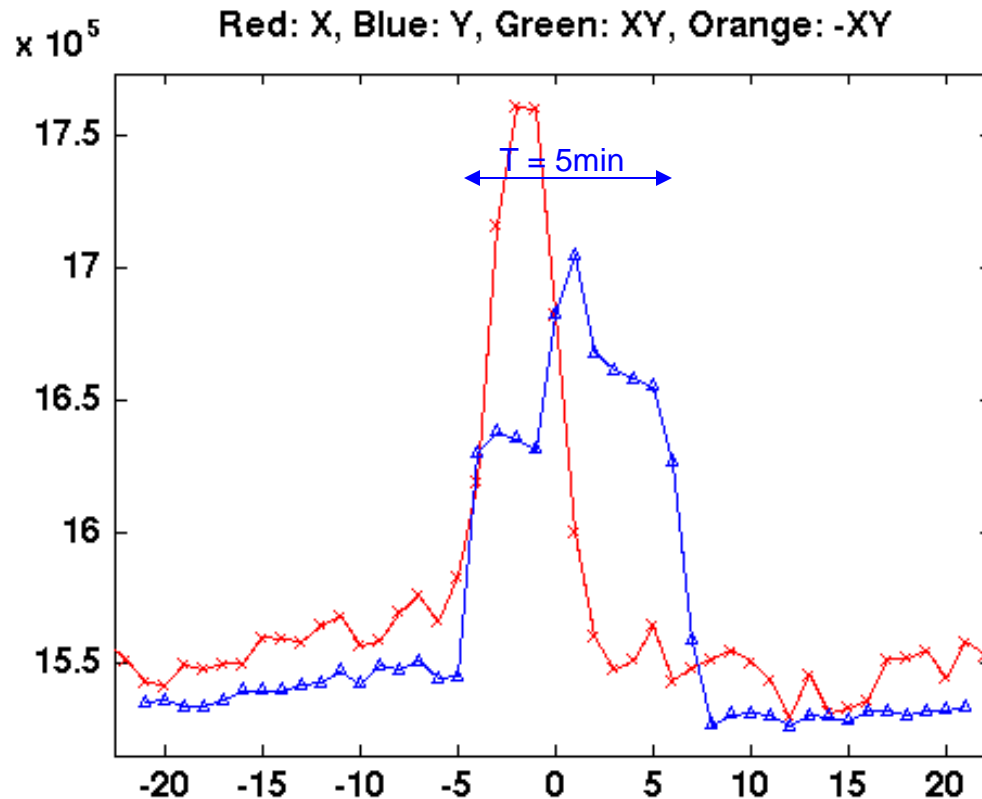


■ Limite basse : 1.8×10^6 (arb. unit.)

■ Limite haute : 2.0×10^6

Analyse des cartes

Les pics d'émission brefs sont probablement des satellites GPS L3 *. Ils émettent sur une plage de 1376 à 1386 MHz. On les repère pour différentes sources et à différentes dates.



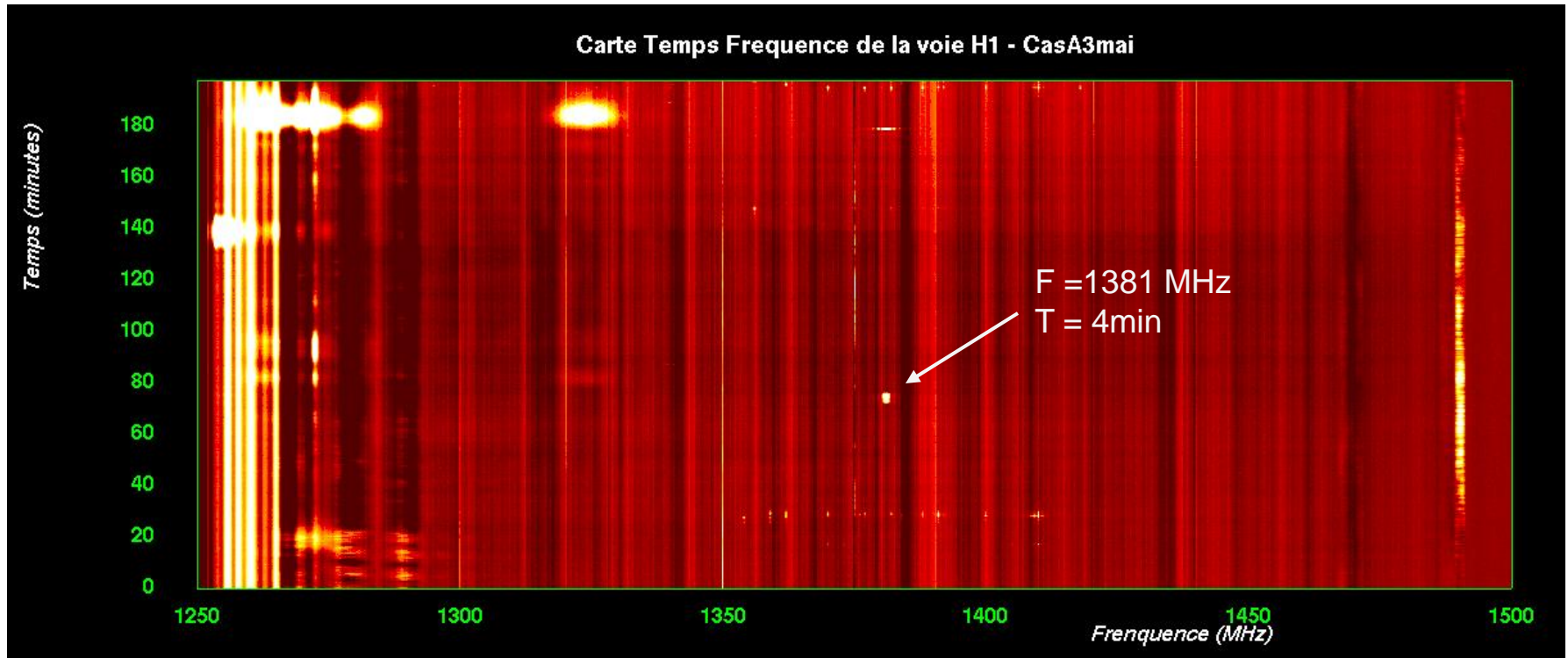
Temps de transit
de l'ordre de 4 à
5 minutes.

Fréquence relevée
de 1381 MHz.

* source :
<https://science.nrao.edu/facilities/vla/docs/manuals/oss/performance/rfi>

Analyse des cartes

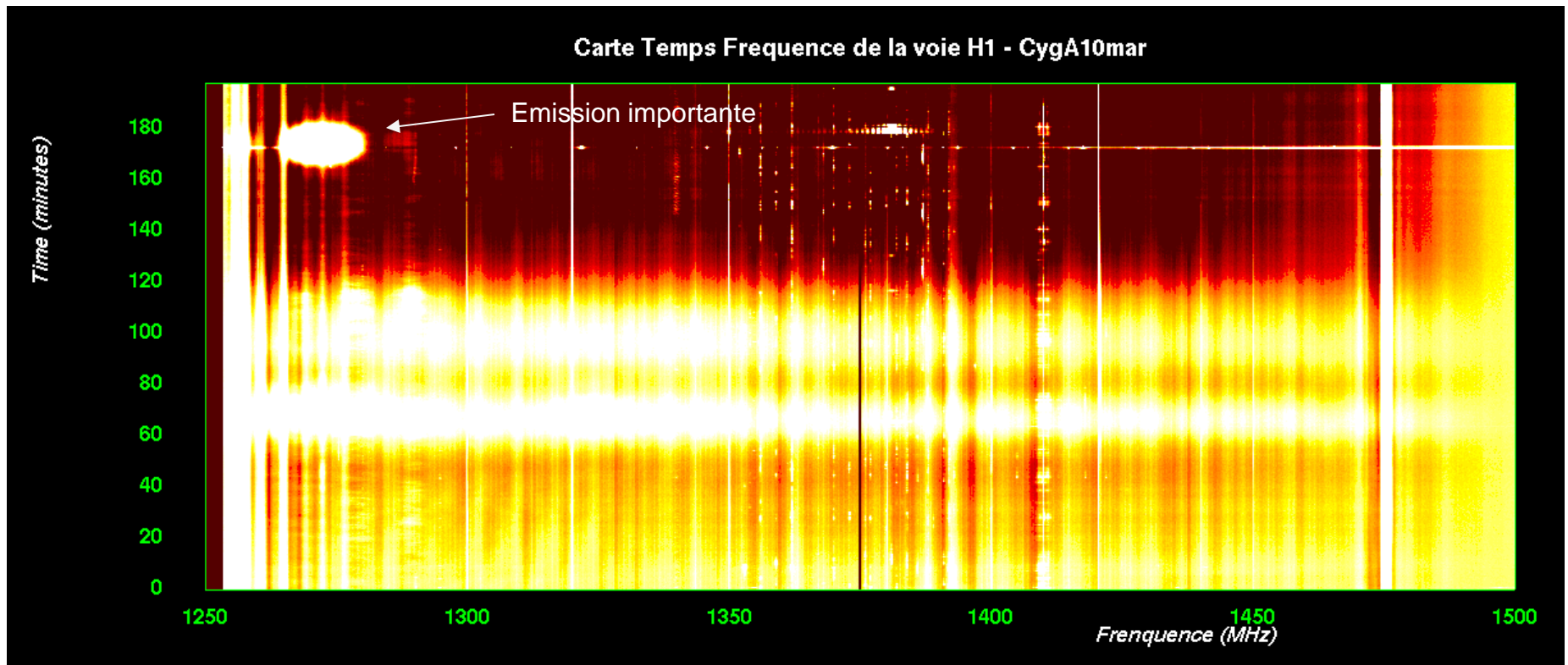
On en observe sur plusieurs cartes :



- Limite basse : $2.2e+06$ (arb. unit.)
- Limite haute : $2.3e+06$

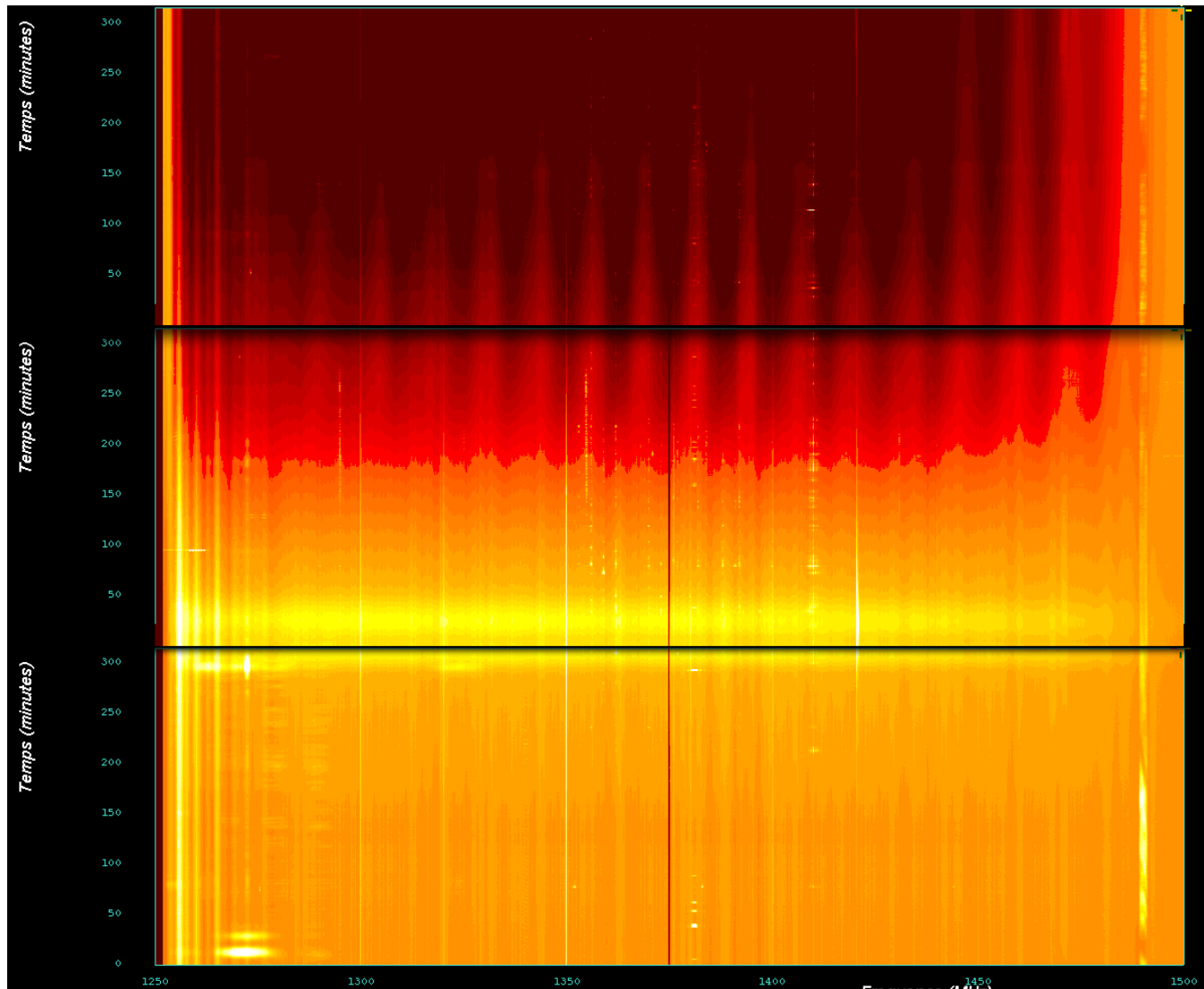
Analyse des cartes

On observe aussi une émission d'une source inconnue, à priori terrestre.



■ Limite basse : 1.8×10^6 (arb. unit.)
■ Limite haute : 1.95×10^6

Analyse des cartes

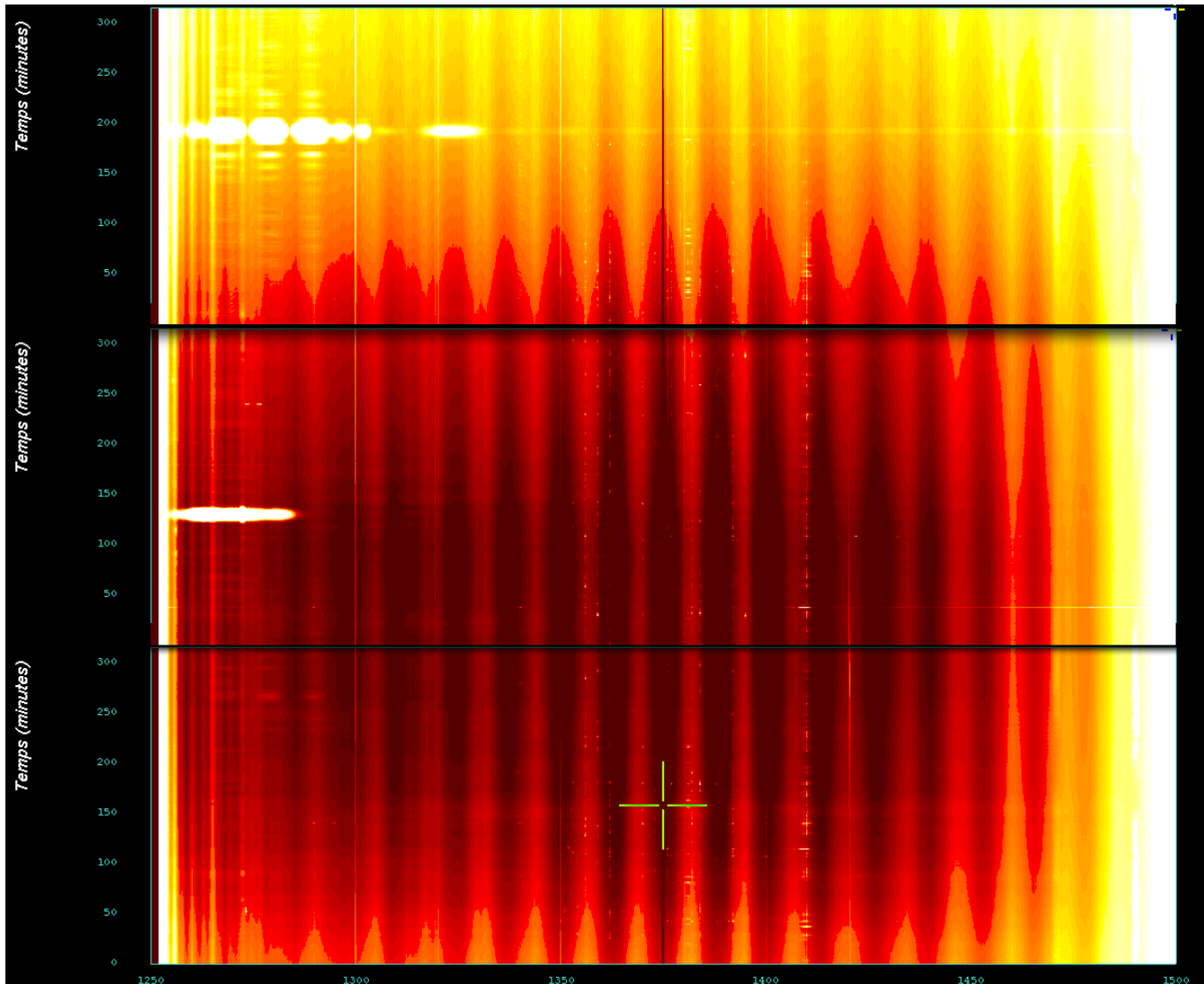


Analyse de 24 heures de CygA, le 11 mai, découpée en 5 fichiers. Fichiers 1, 2 et 3.

■ Limite basse : 1.1×10^6 (arb. unit.)

■ Limite haute : 2.1×10^6

Analyse des cartes



Analyse de
24 heures
de CygA,
le 11 mai,
découpée
en 5 fichiers.
Fichiers 3, 4
et 5.

■ Limite basse : $1.e+06$ (arb. unit.)

■ Limite haute : $1.6+06$