

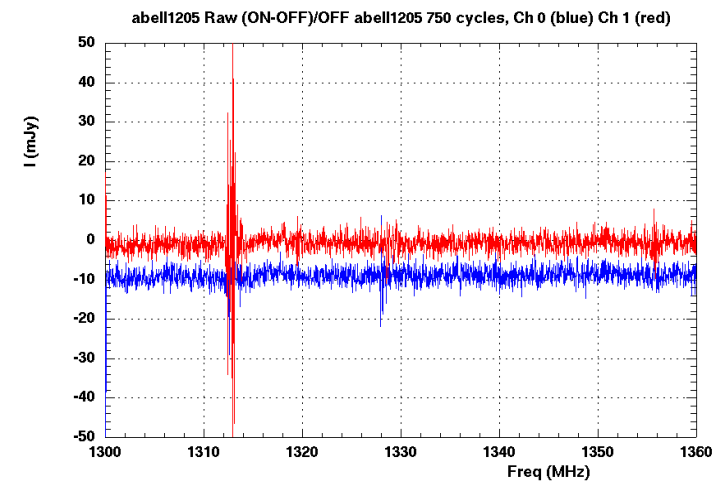
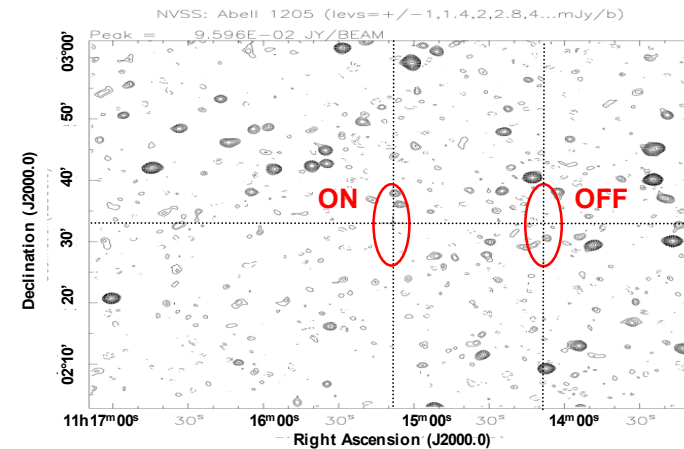
Amas @ Nançay

R Ansari, JE Campagne, D Charlet,
JM Martin, AS Torrentó

LAL 29/03/2012

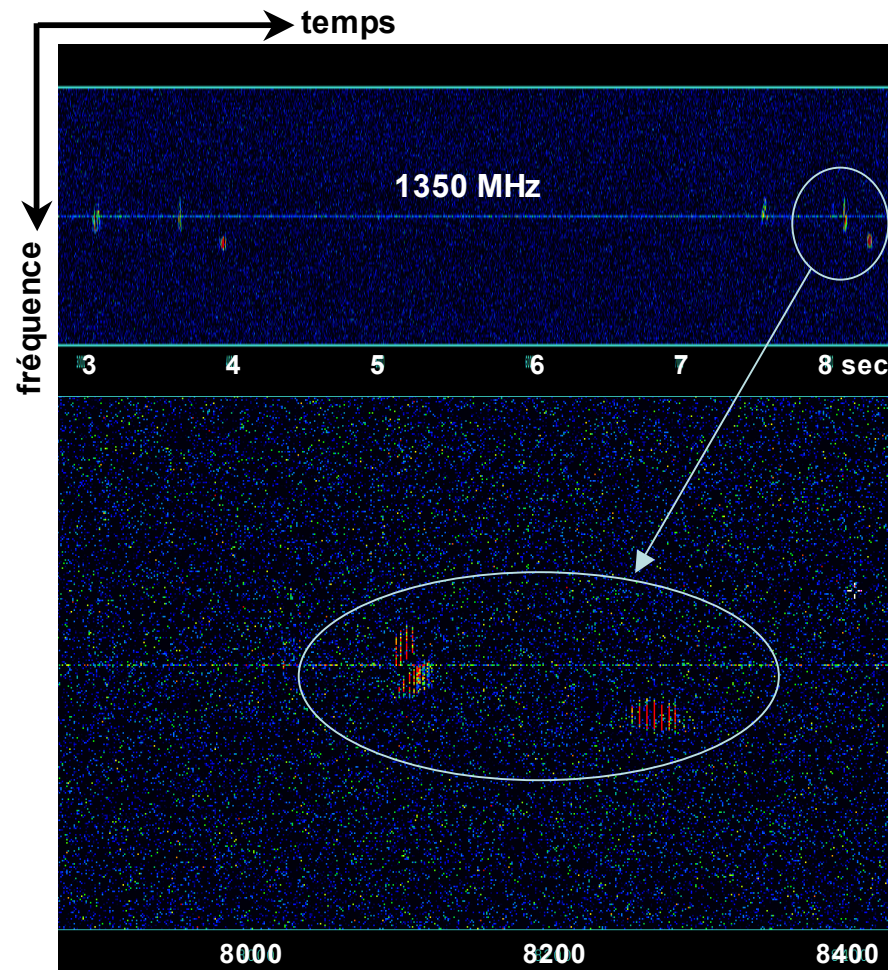
Observations

- Abell 1205, Abell 85, Abell 2440
 - Poursuite entrelacée (px): pointage « ON source » et « OFF source » → FFT → $(\text{ON}-\text{OFF})/\text{OFF}_{\text{filt}}$
 - Avril 2011- Janvier 2012, $\sim 4^{\text{h}}30^{\text{m}}$ effectives « ON source »
- NCG4383, 3C161, 3C273 pour calibration
 - Drift scan and px
 - $C^{3\text{C}161}(1410 \text{ MHz}) = 11.3 \pm 0.3 \text{ Jy/a.u.}$

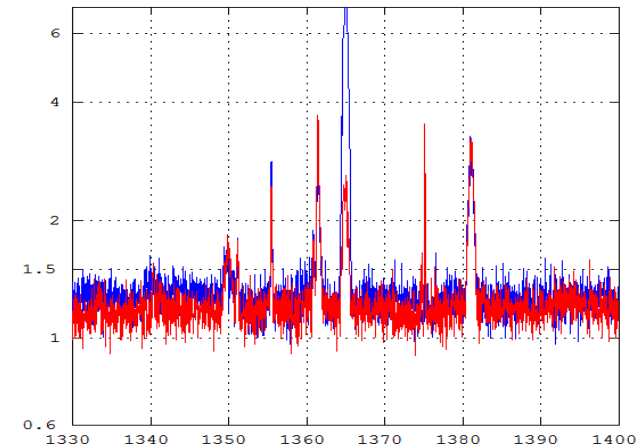


Élimination des RFI

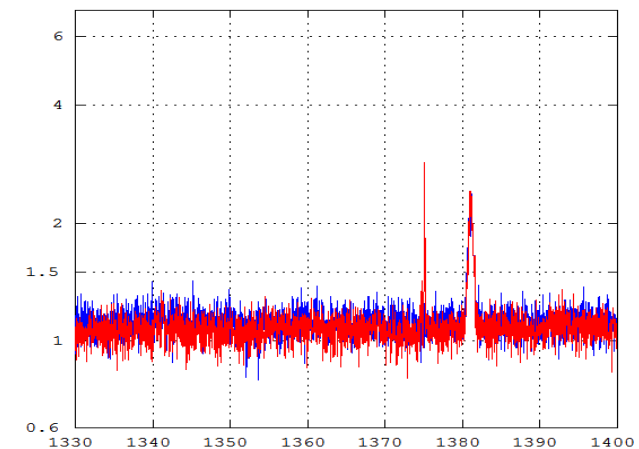
Radars CGD et Roissy et bruit électronique



Résolution $\Delta\nu = 30\text{kHz}$ (sur 250MHz)
1 paquet toutes les 100 μs

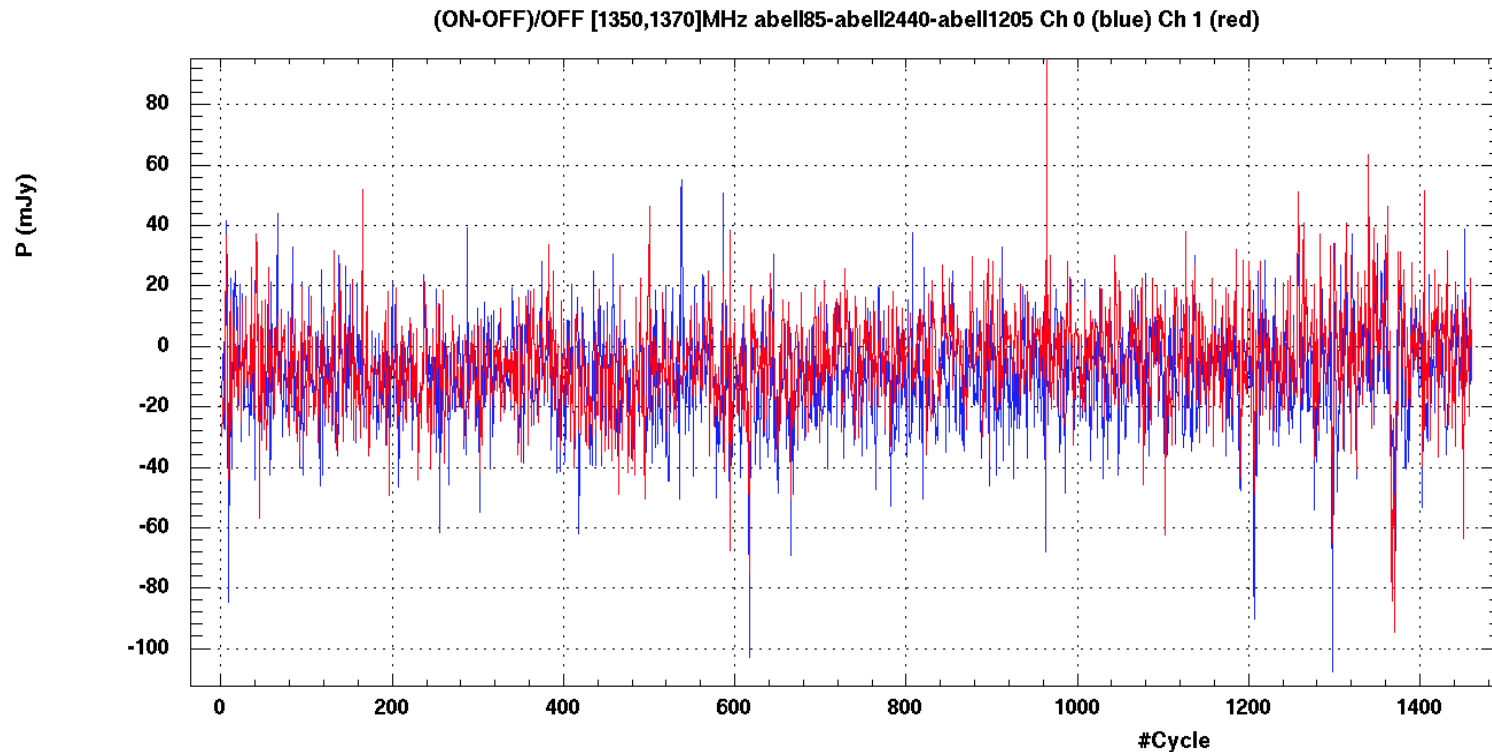


Sans filtrage médian



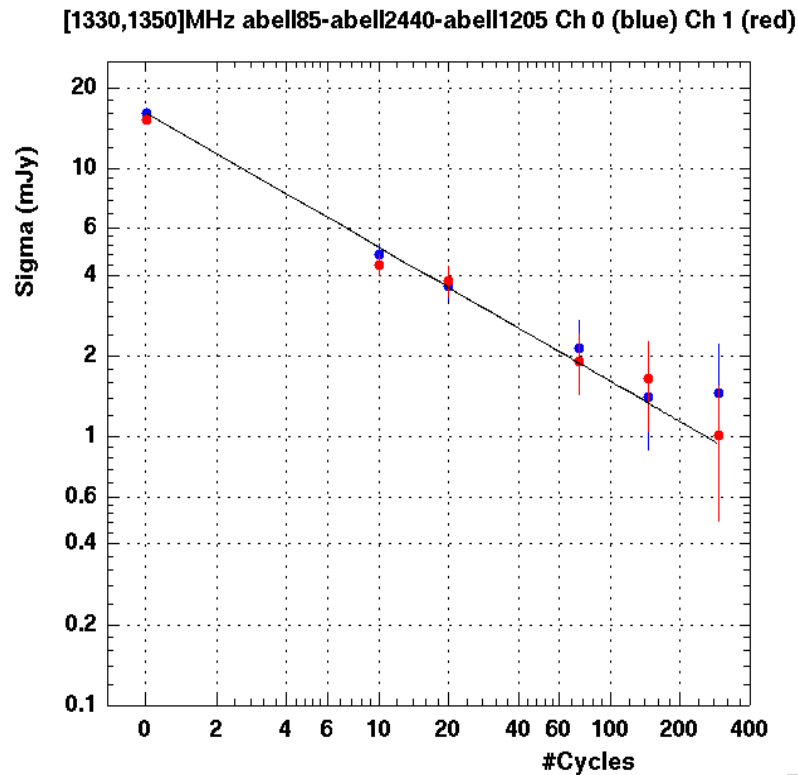
Filtrage médian chaque $\sim 0.6\text{s}$

Élimination des RFI



- Stabilité du système dans la **bande non protégée** [1350,1370] MHz, pendant 6 mois, après nettoyage (filtrage médian en temps chaque ~ 0.6 s)

Status Analyse: sensibilité

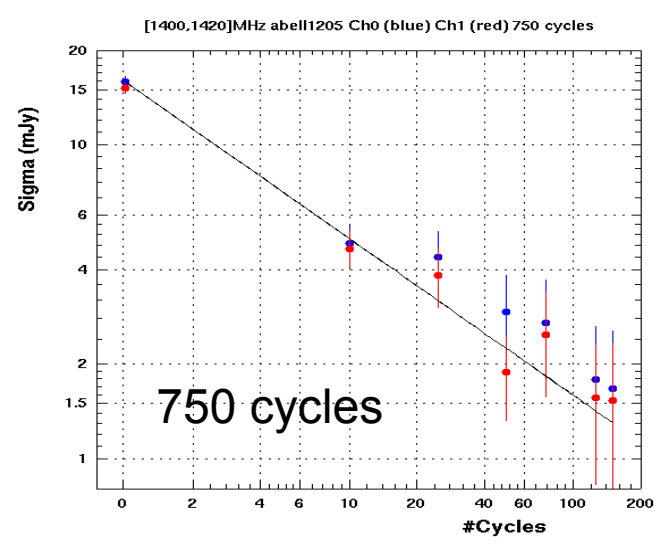
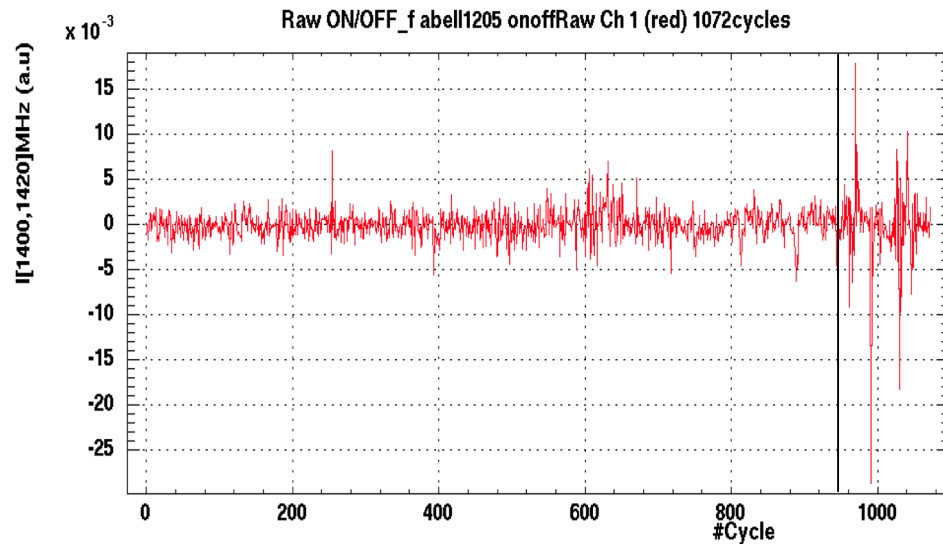
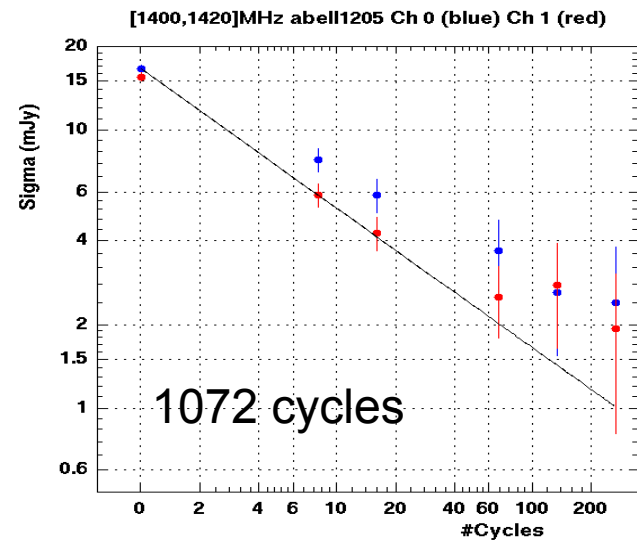
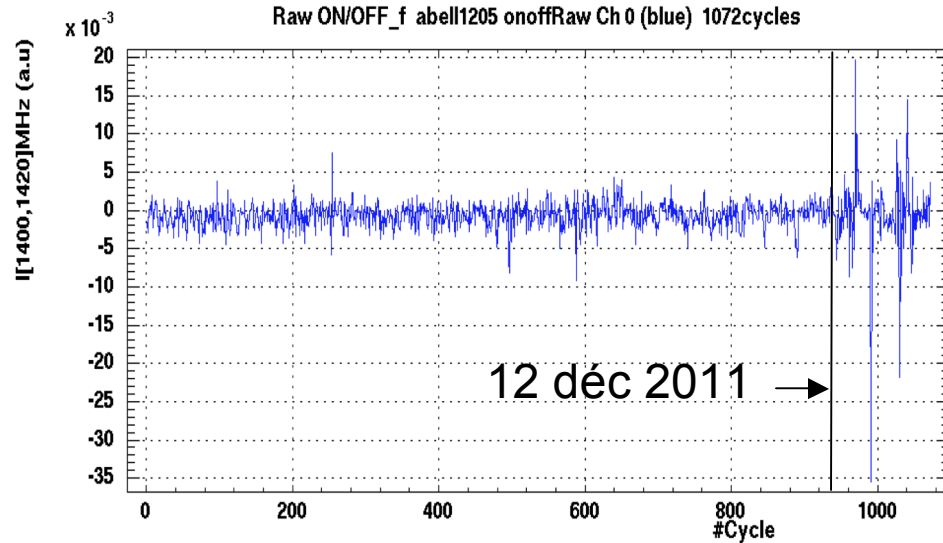


- Bruit intégré vs. cycle

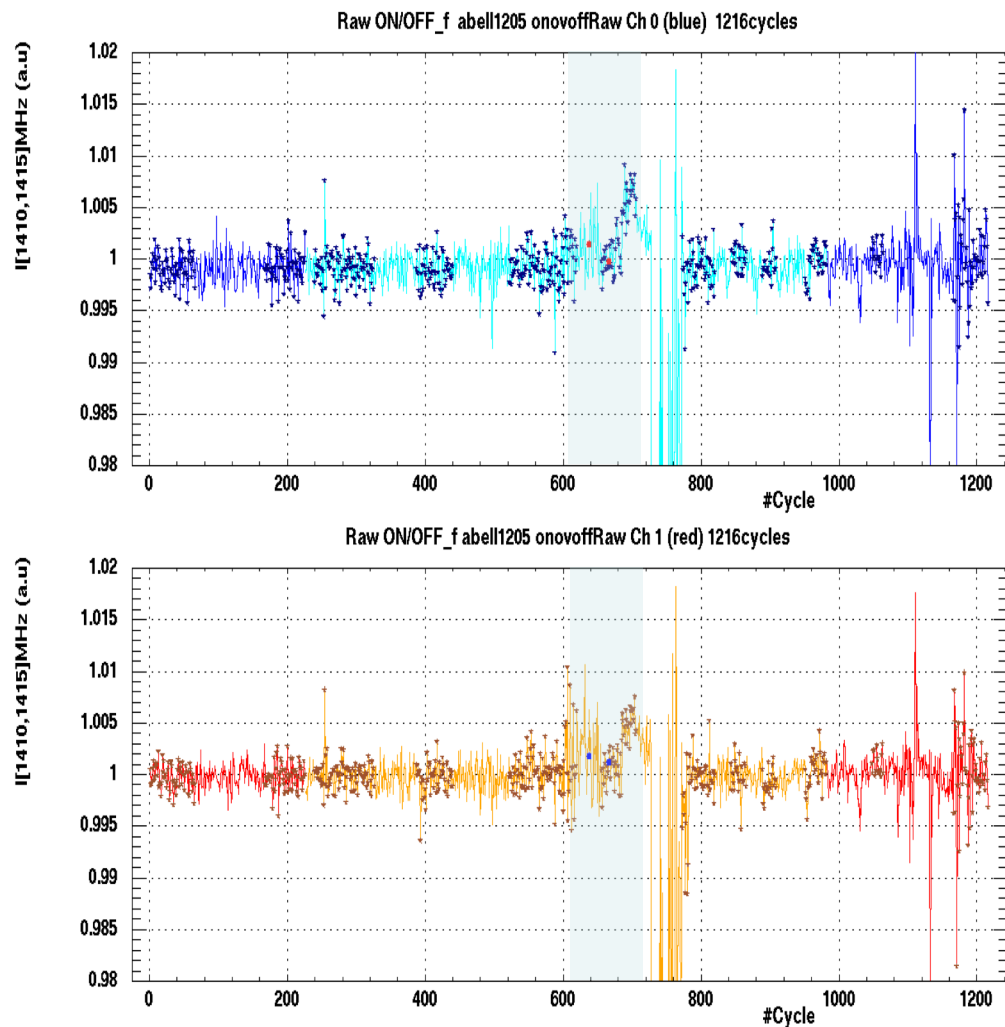
$$\sigma = \frac{T_{sys}}{\sqrt{n_{cycle} \Delta t_{cycle} \Delta \nu_{band}}}$$

- $\Delta \nu = 20$ MHz, 1460 cycles (Avr-Oct 2011)
- Affectée par:
 - Instabilités du système
 - Oscillations
 - RFIs

Instabilité du système

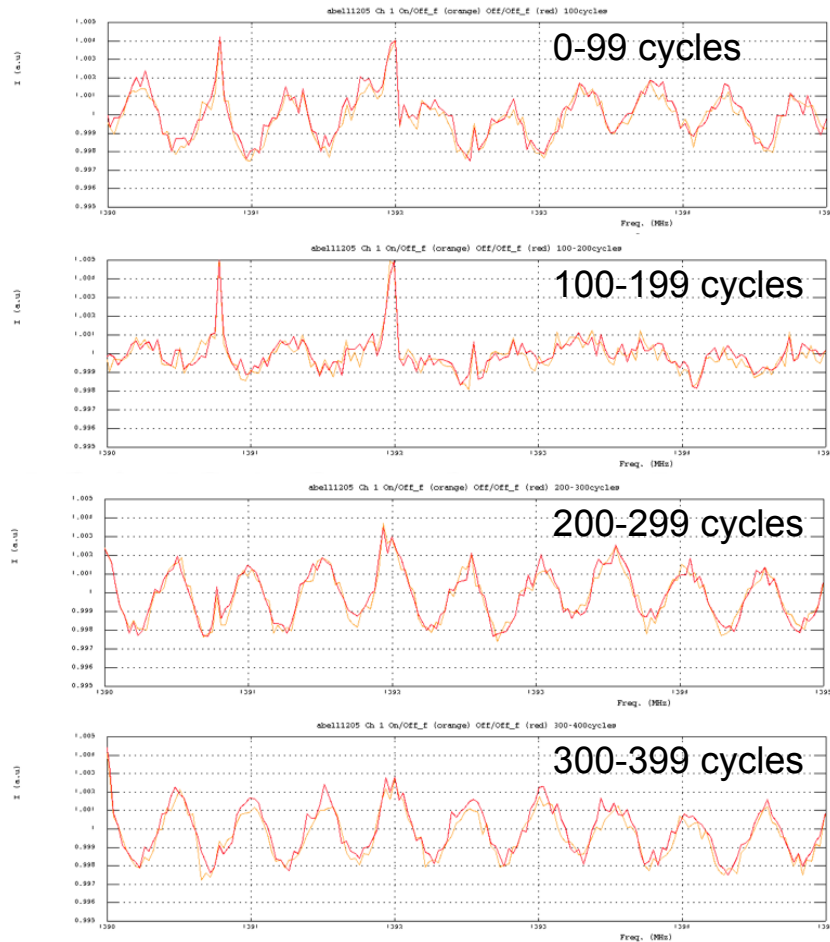


Instabilité du système II



- Pas de corrélation soleil/lune
 - Jour: cyan, orange
 - Nuit: bleu, rouge
 - Lune: points bleu foncé, marron
- Mais: passage du soleil par le méridien $\pm 1^h$ des observations (zone bleu clair)

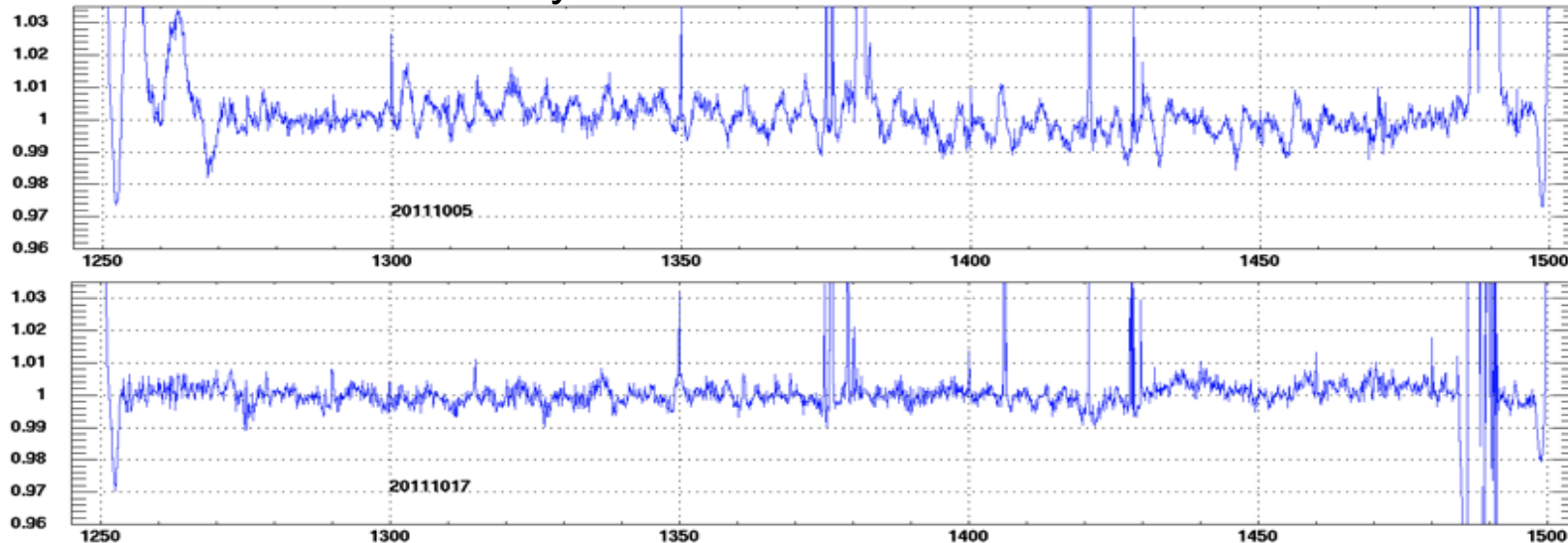
Oscillations 514-kHz



- ~514 kHz dans les deux polars
- Dues à la réflexion du bruit dans le miroir fixe (d=280 m)
- Présentes dans électronique BAO et données corrélateur
- Changement de phase 0-199 cycles vs. >200 cycles
- On peut l'éliminer avec un mouvement de chariot en Y (ON et OFF décalés de $\lambda/4$, par exemple): à tester dans prochaines observations?

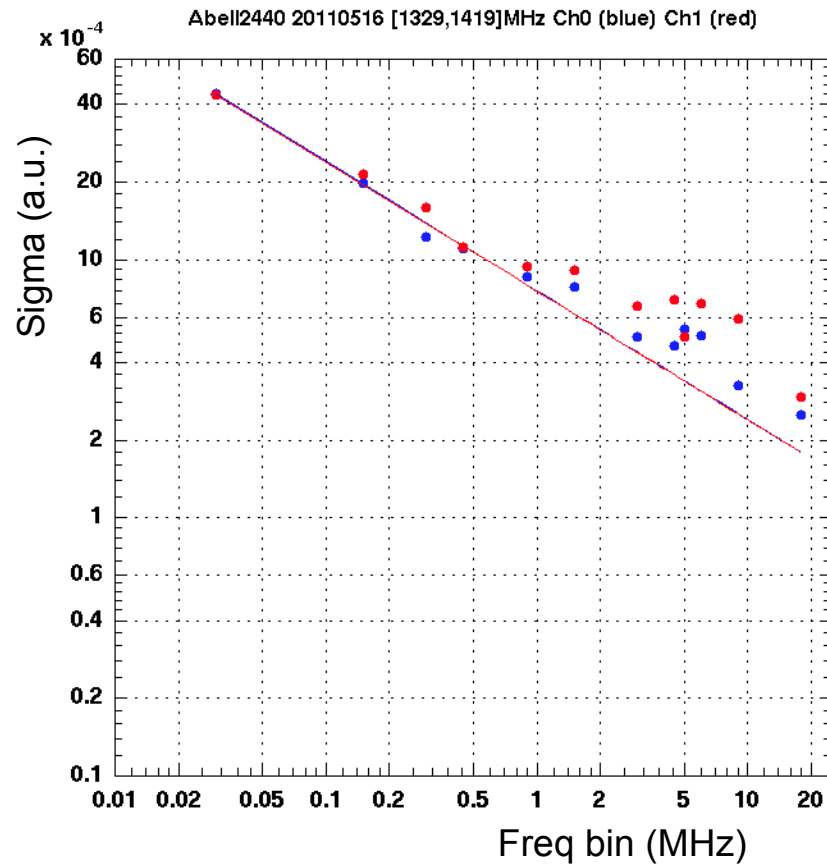
Oscillations 5-MHz

Abell 1205 ON/Gain Cycle no. 10



- ~5 MHz dans une polar (Ch0 = E)
- Disparaissent “mystérieusement” en mi-octobre 2011.
- J Pezzani:
 - Problème déjà vu en 2002: oscillations de période 2.5 - 5 MHz due aux câbles de la cabine (longueur 30-60 m).
 - Une ondulation en ON - OFF est due a une variation de gain (ou niveau) entre ON et OFF
 - Mais: on n’a pas vu corrélation entre amplitude d’oscillation et différence $\text{Offset}^{\text{ON}} - \text{Offset}^{\text{OFF}}$

Oscillations 5-MHz

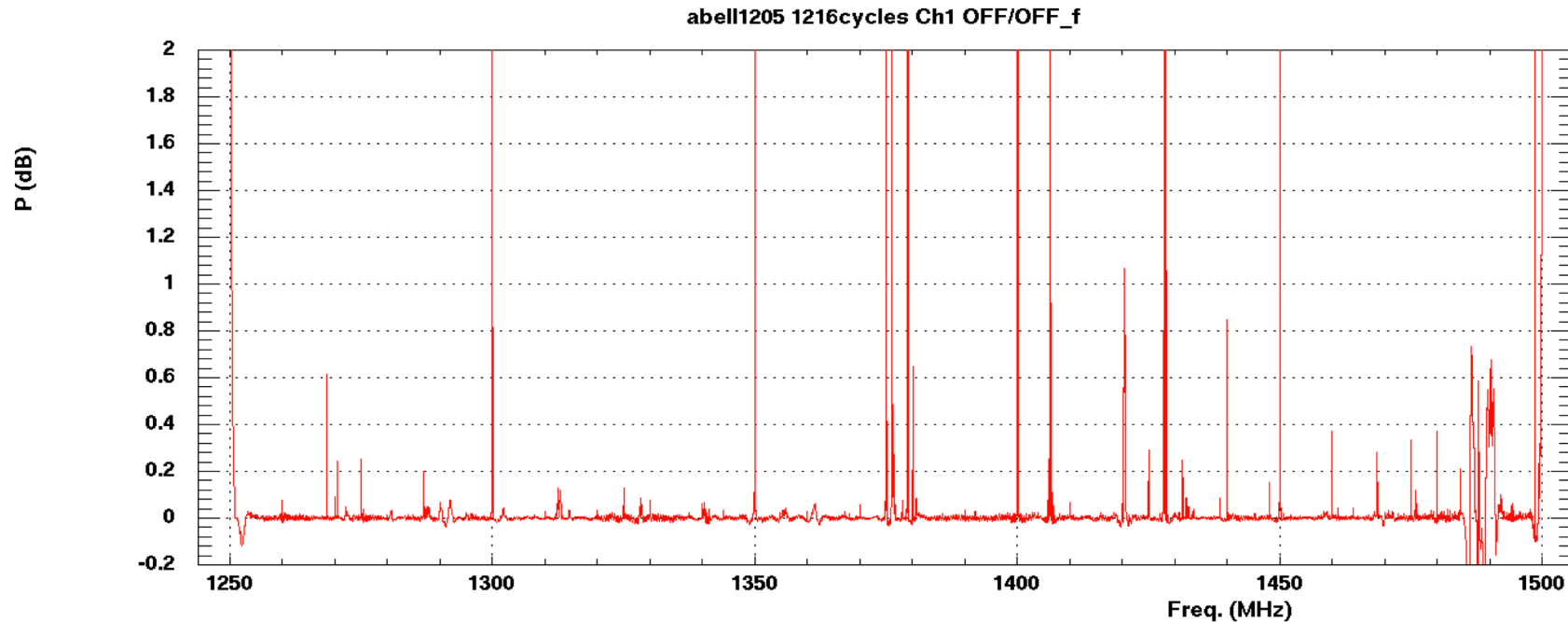


- Bruit intégré vs. bande de fréquence

$$\sigma = \frac{T_{sys}}{\sqrt{n_{cycle} \Delta t_{cycle} \Delta \nu_{band}}}$$

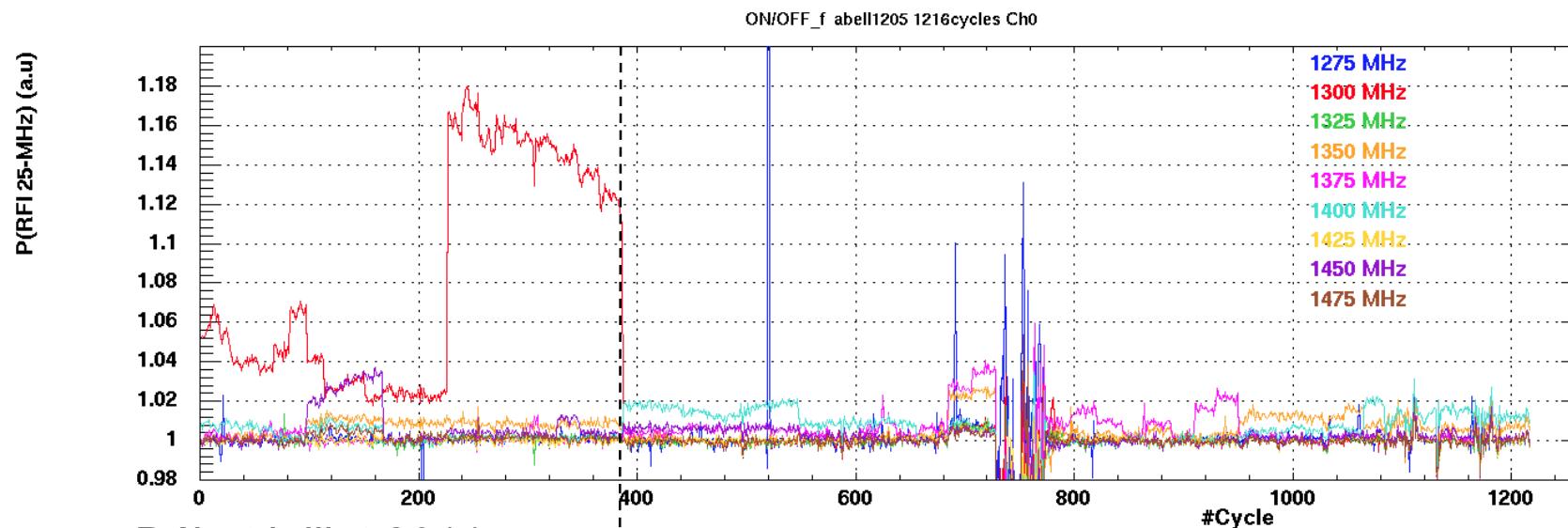
- Le bruit sature à partir de bins ~3-6 MHz
- Fréquences corrélées à cause des oscillations → résidu dans le $(ON-OFF)/OFF_{filt}$

RFI @ $1250+k*25$ MHz

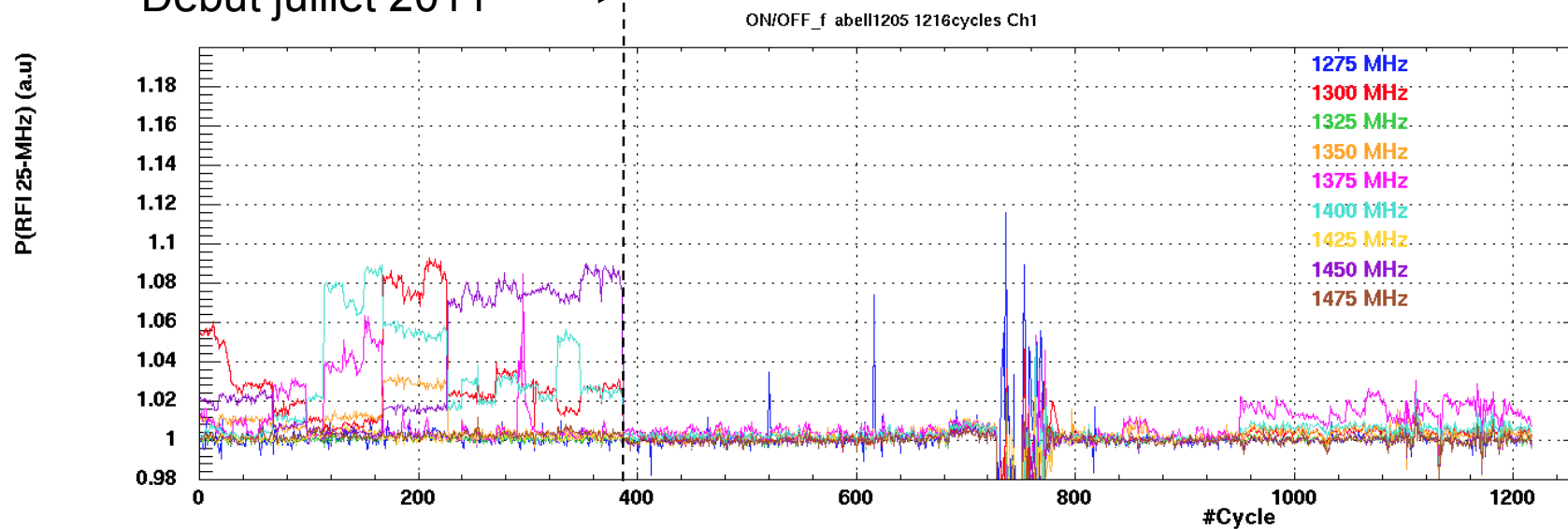


- Raies très fines et quasi-permanentes
- Hypothèse:
 - Signal externe couplé juste avant l'ADC qui excite des raies (p.e. DISTCLOCK à 50 MHz)

RFI @ $1250+k*25$ MHz



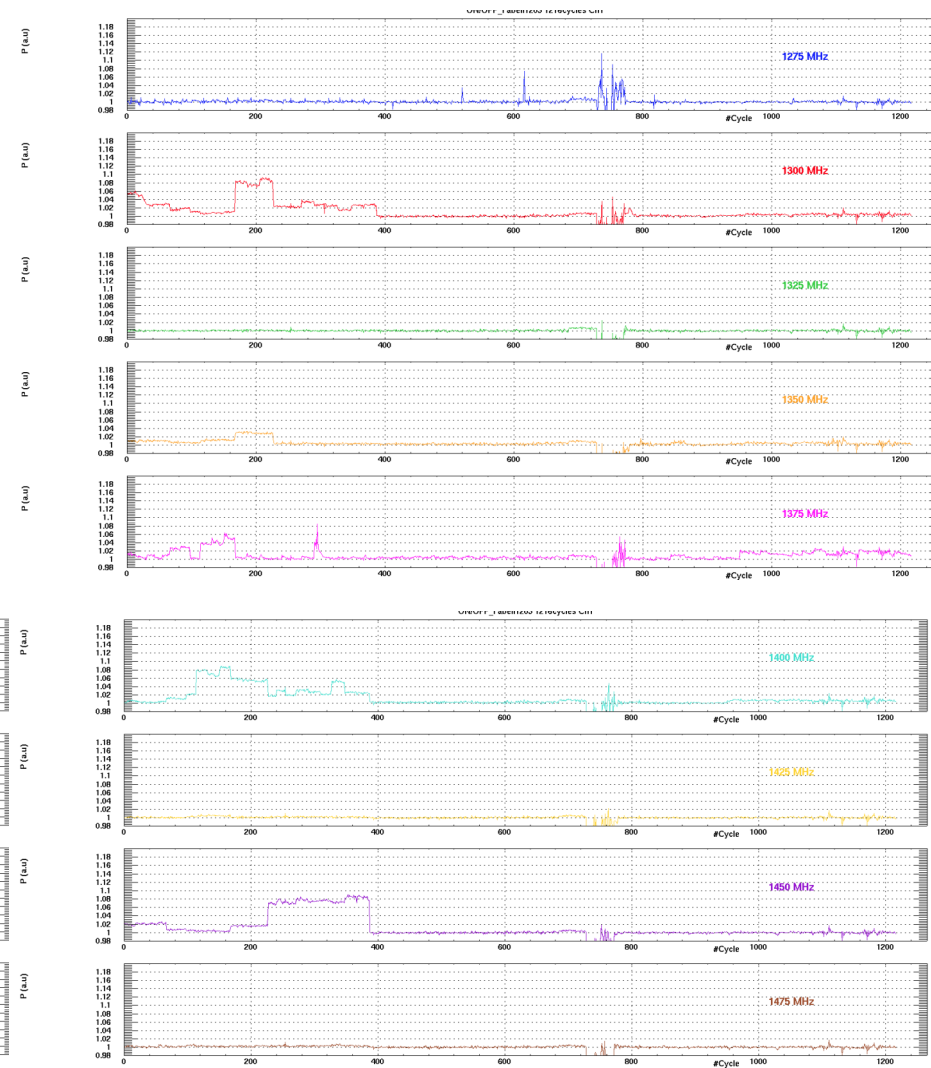
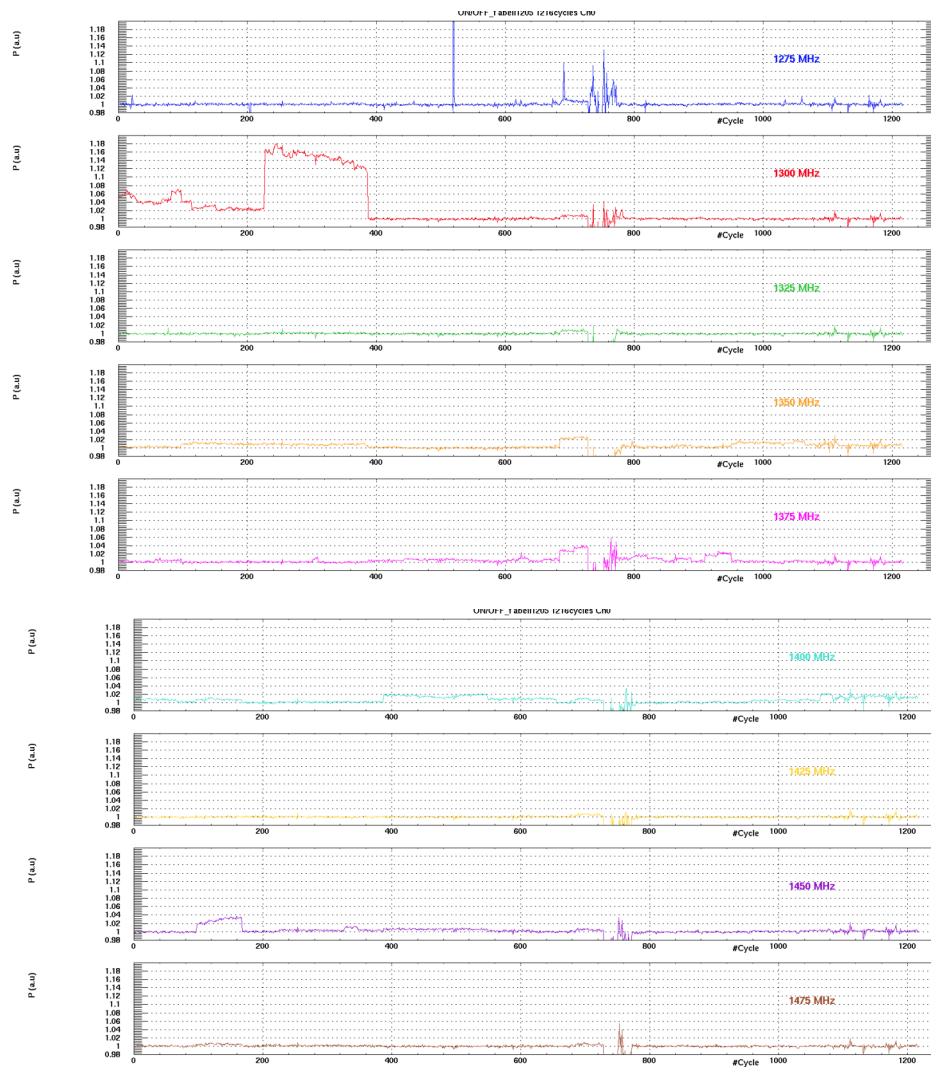
Début juillet 2011 →



RFI @ 1250+k*25 MHz

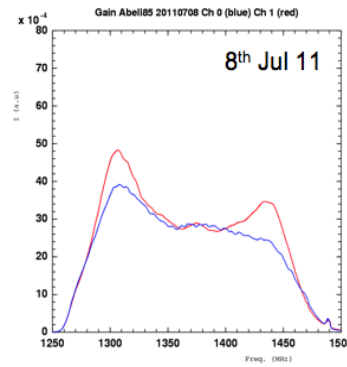
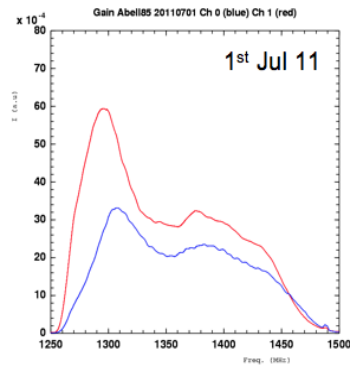
Ch0

Ch1

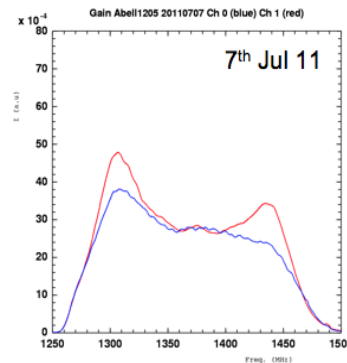
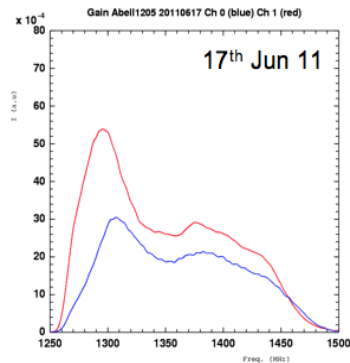


RFI @ 1250+k*25 MHz

Abell 85

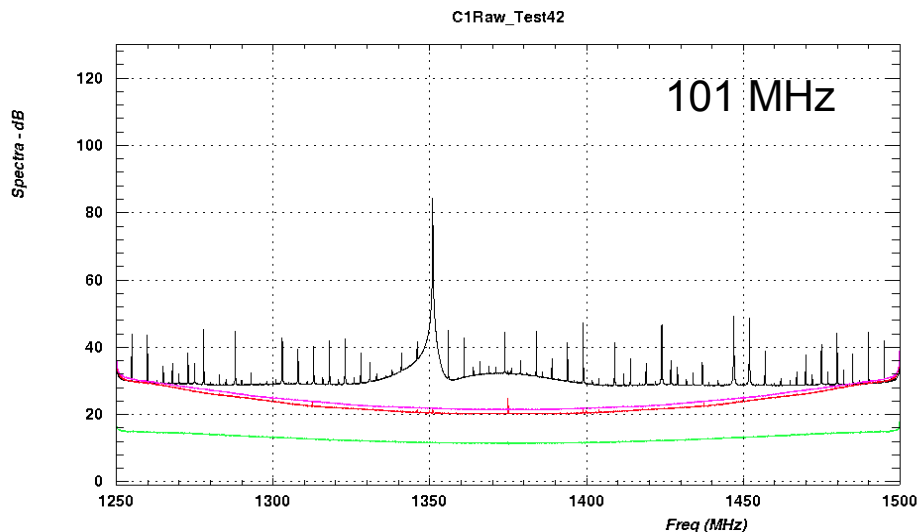
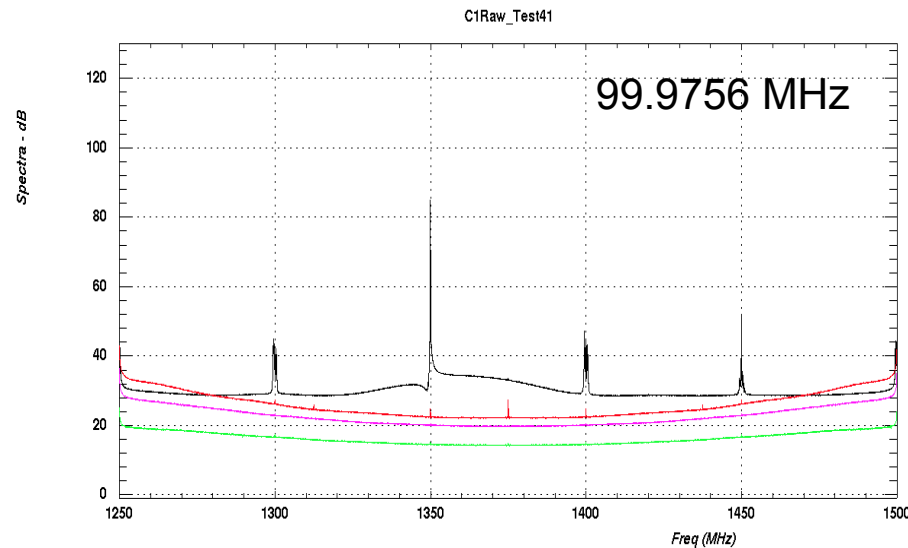


Abell 1205



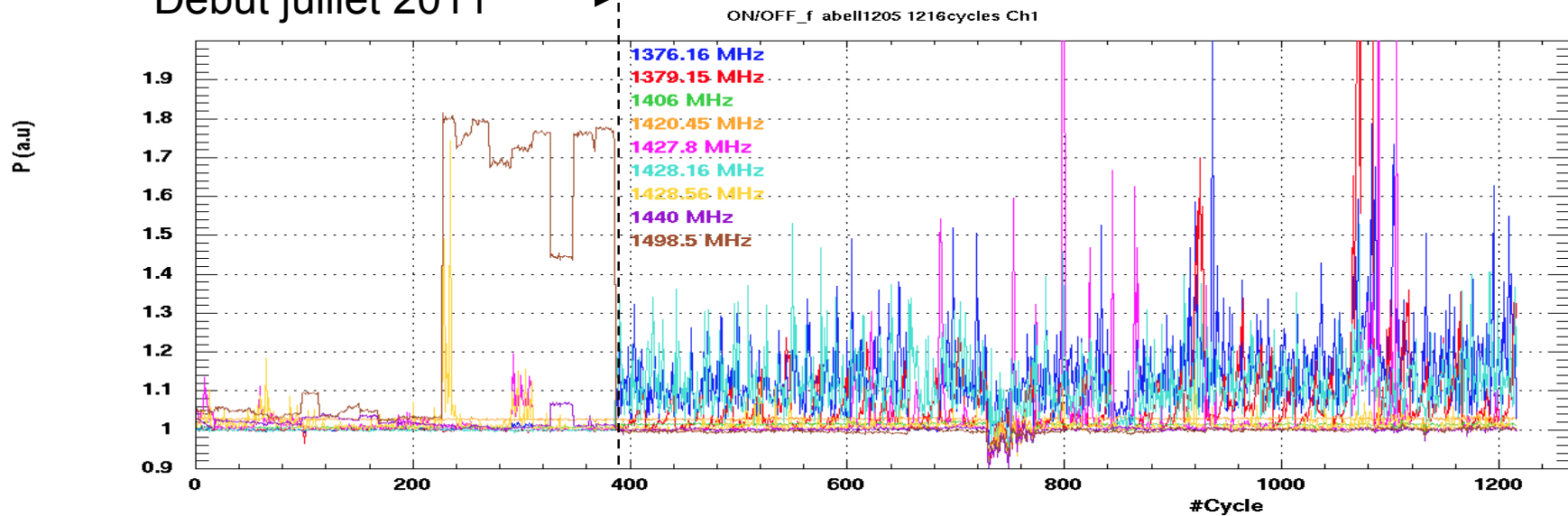
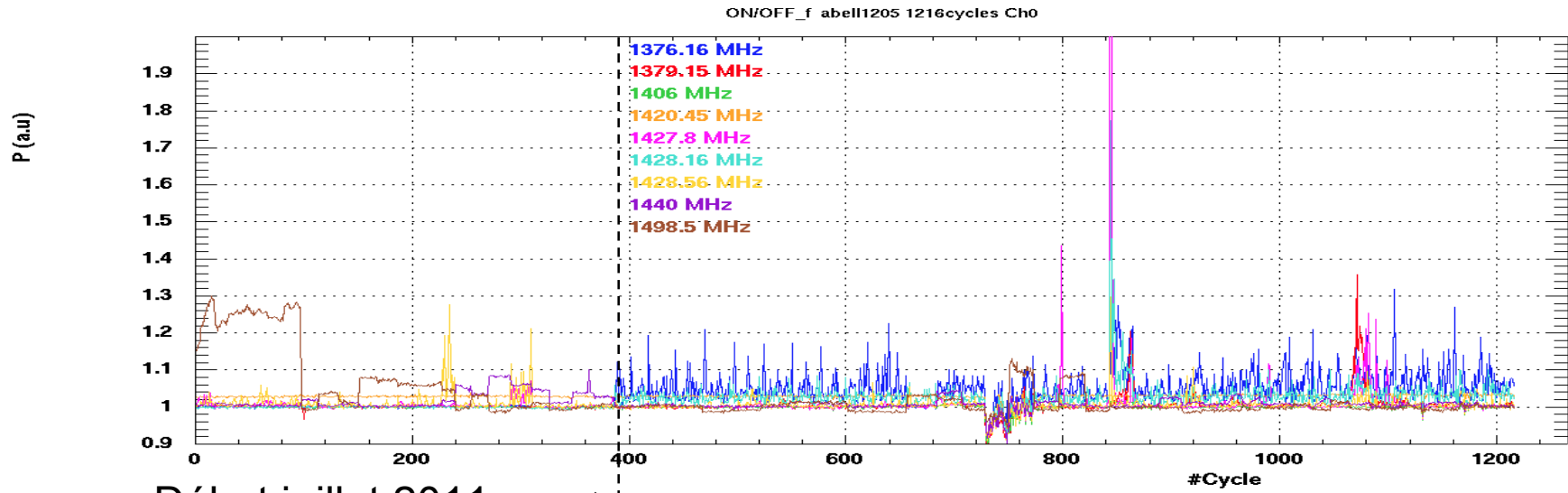
- Début juillet il y a eu aussi un changement de gain
- Le 4 juillet on a installé 3 serveurs FAN à Nançay
- Est-ce qu'il y a eu d'autres changements?

RFI @ 1250+k*25 MHz



- Banc de test du LAL
- Carte Raw #1, signaux sinusoïdales de 99.9756 MHz / 101 MHz, 20 mV directement connectées à l'ADC (i.e. ~1350 MHz dans le plot)
- La FFT fait se genre de pics à fréquences très précises
 $v_{\text{signal}} - v_{\text{LO}} = 250 \text{ MHz} / 2^n, n=1,2,\dots$
- Donc, ça ne peut pas venir d'un radar (signal étendue en fréquence -> moyenne des effets)

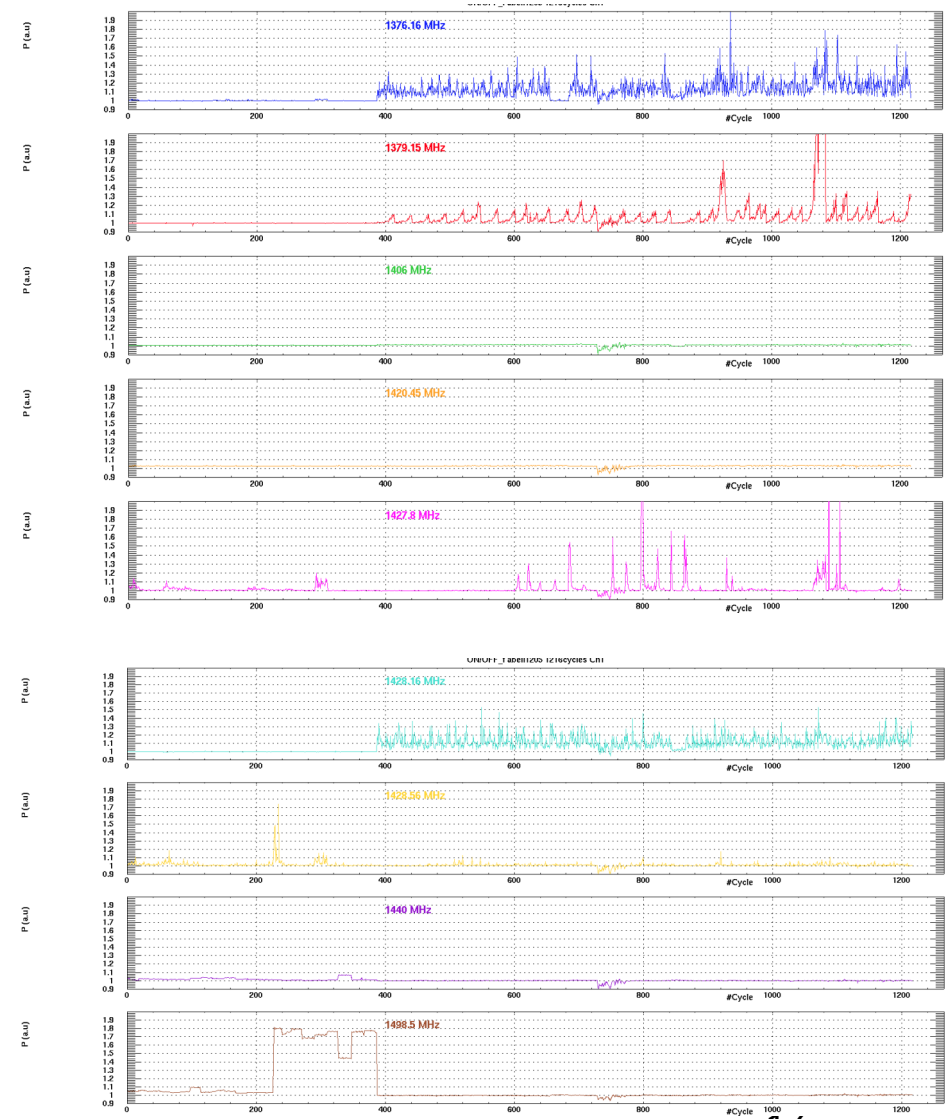
Autres RFI



Autres RFI

Ch0

Ch1



Résumé de dates « magiques »

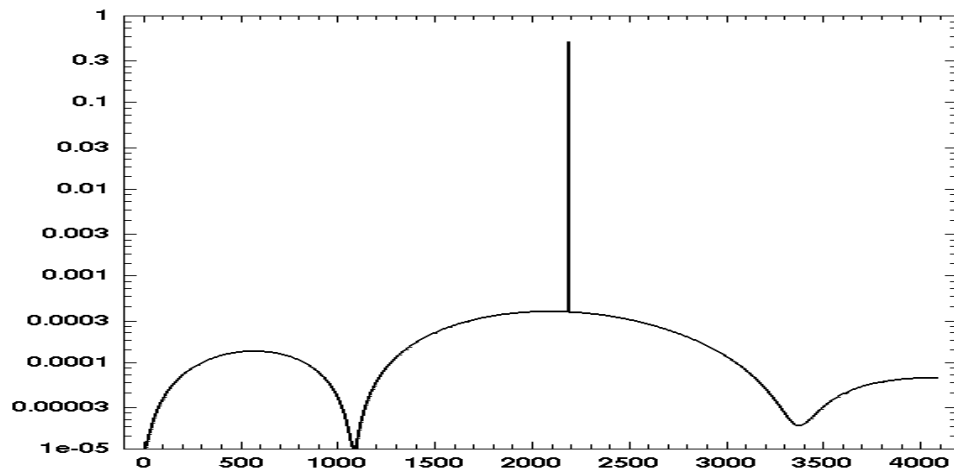
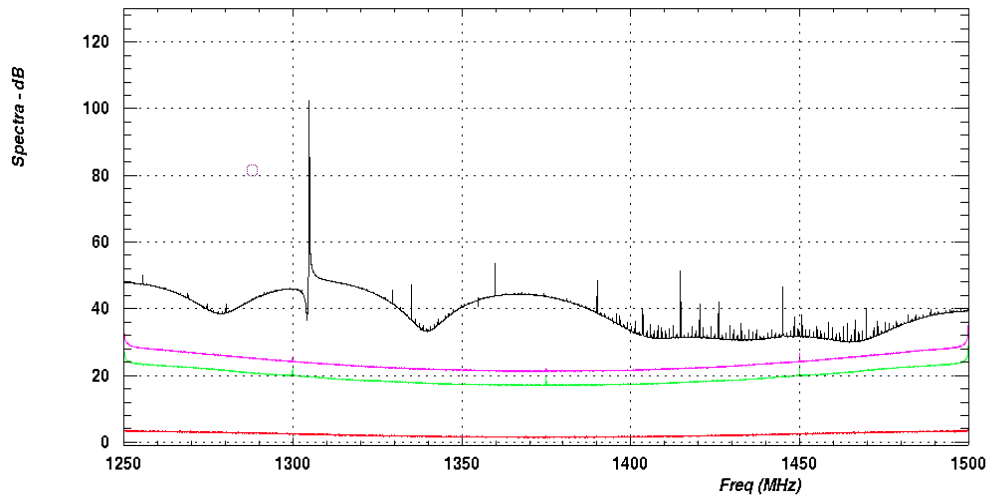
Date	Effet
7 Jul 2011	Changement du gain Réduction dramatique de la RFI à $\Delta\nu=25$ -MHz Augmentation des “autres” RFI
17 Oct 2011	Disparition de l’oscillation à 5-MHz “Saut” du RFI à 1406-MHz du Ch1 au Ch0
7 Aoû – 5 Sep 2011	Augmentation de la puissance dans tout le spectre (passage du soleil par le méridien)
22 Aoû - 15 Sep 2011	“Mauvaise période”
16 Nov 2011	Re-activation/disparition de quelques raies à 25-MHz, Ch0 Re-activation de toutes les raies à 25-MHz, Ch1 (à un niveau de puissance plus bas que celui avant le 7 juillet 2011)

Conclusions

- L'élimination des effets systématiques est crucial pour atteindre une sensibilité qui permet la détection de la raie HI cosmologique
 - Analyse et diagnostique en cours
 - (problème d'échantillonnage en cours d'investigation)
- Prochaines observations:
 - Test de mouvement en Y (élimination des oscillations à ~514 kHz)
 - Petite carte du ciel (pour corrélation avec des observations optiques)
 - Source en continuum de ~10 mJy, drift scan
 - $\Delta(\text{RA}) = 32' \times 3$ Dec différentes

Échantillonnage

Carte Raw #1, Input signal = 54.9316 MHz, 200 mV



- Problème de “bosses” dans le spectre vue au banc test au LAL, et aussi présente dans TOUS nos donnés Amas
- Dans firmware “Raw” on répète 4 fois les 4 derniers échantillons
- Due à une FIFO vide?
- Firmware FFT aussi affecté mais pas activé à Nançay
- Déjà vu par Cédric en 2010?

```
piapp[1] newvec vx 8192 sin(2.*M_PI*3000./4096.*((x>8183.5)?(x-8):x))
```

```
piapp[2] fftforw vx fvx
```

Instabilité du système

