



CONCERT

*Project Reference* RO-CN-TR-3805  
*Title* Calibration FMO-FSL à Kourou  
*Author* A. Herique  
*Revision - Date* V10 – 01/11/03  
*Page* 1 / 28

---

Calibration FMO-FSL  
à Kourou

Septembre 2003

A. Herique  
JP. Goutail



# CONCERT

*Project Reference* RO-CN-TR-3805  
*Title* Calibration FMO-FSL à Kourou  
*Author* A. Herique  
*Revision - Date* V10 – 01/11/03  
*Page* 2 / 28

## CHANGE RECORDS

ISSUE	DATE	EVOLUTION	AUTHOR
V0.1	24/9/03	Test report officiel	AH, JPG
V1.0	10/10/03	Exploitation des données	AH

## Table of Contents

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RAPPORT DE TEST</b>	<b>4</b>
2.1	Abstract	4
2.2	Detailed report (in French)	5
<b>3</b>	<b>EXPLOITATION</b>	<b>11</b>
3.1	OCXO Orbiter	11
3.2	OCXO Lander	12
3.3	Puissance émise	15
3.4	Mesure de bruit	16
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONS</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>ANNEXES FREQUENCES MESUREES PAR FICHIERS</b>	<b>24</b>
5.1	Orbiter	24
5.2	Lander	26



## 1 Introduction

Ce rapport concerne les tests effectués sur le FMO et le FSL intégrés sur la sonde, à Kourou en septembre 2003. Il comporte le rapport de test comme distribué en fin de manip suivi par le rapport d'exploitation des données.

### **Applicable documents**

[AD 1] CONSERT Request for Calibration      RO-OCN-TN-3064

### **Reference documents**

[RD 1] FMO integration Calibration      V 3.0 06/09/2003      RO-OCN-TR-3801

[RD 2] FSL integration Calibration      V 8.2 01/07/2003      RO-OCN-TR-3802

[RD 3] Caracterisation du banc Consert      RO-OCN-TN-3818



## 2 Rapport de test

### 2.1 Abstract

The two tests described in :  
"CONSERT Request for Calibration", Reference RO-OCN-TN-3064, Issue 3, Date 28/04/03

were performed September 22nd and 24th, 2003.

The objective of these tests were to calibrate the emission frequency of the two instruments (Orbiter and Lander) by direct measurement of the transmit signal.

The Calibration GSE was installed and setup September 17th. A Quiet Mode Test Performed on September 19th was used as a rehearsal for the configuration.

Both tests are successful.

#### **Note :**

During both tests, a perturbing signal has been noticed.

The observed interference figure shows that this signal is characterized by a frequency stability equal or higher than Consert's clock accuracy.

The induced noise level at the instrument output varies drastically (10 dB) as a function of the setting of Consert's internal clock.

The origin of this perturbation is not identified and may correspond to ground or flight equipment including flight 162 preparation on the site.

The observed frequency stability leads to suspect radio-wave activities (?).



## 2.2 Detailed report (in French)

### 16/9/03:

Sortie du banc et de l'antenne des caisses

### 17/9/03:

stage de sécurité

installation en chambre blanche

démarrage du banc :

- premier auto test avec 20 dB d'att dans le bouclage: erreur de non déclanchement
- tests suivants avec bouclage correct
- 17:23 UT le banc donne des valeurs correcte banc17-9-3\_3 et 4

test des opérations à partir du test modèle.

Config:

EqmT – atténuateur compact – antenne AH (sans visibilité)

Antenne RS – Att R/S - Banc

Att compact	Att RS	Banc	Résultat	Fichier
20 dB + abs visi	0+0	0	OK	Kourou test 4.bin
30 dB "	0+0	0	OK	Kourou test 5.bin
30 dB "	0+0	0	OK	Kourou test 6.bin
30 dB "	0+0	10	Time out	Kourou test 7.bin
30 dB visi	0+0	0	ok	Kourou test 8.bin
30 dB visi	0+0	10	ok	Kourou test 9.bin
30 dB visi + HV	0+0	10	Time out	Kourou test 10.bin
30 dB visi	0+0	20	Time out	Kourou test 11.bin

Fichiers Kourou\_test\_10.bin et Kourou\_test\_11.bin corrompus

### Test raie H4

L030917-210411.cdmsbin

Câble kx15 3M + att 20 dB du banc

Début vers sounding 24

Arrêt à -93 dBm

### 18/9/3

9h extinction du banc après 4 autotests concluants.

### 19/9/3

9h30 allumage du banc

9h45 autotest banc19-9-3\_1.txt à 9-9-3\_3.txt

### manip H4

10h02 début - emission banc vers sounding 76.

10h36 redémarrage après plantage et 10 minutes sans données



reprise depuis le début sur un nouveau fichier  
11h45 plantage egse et suite sur fichier suivant 25 seconde de perdue...  
11h48 arrêt de la raie H4 vers sounding 1175  
manip sur bouchon  
11h53 nouveau fichier avec bouchon  
puis H4 -110dBà+10 dB pas de 2dB chaque 5 seconde  
12h10 autotest banc n°4 ok

Fichier L030919-150336.cdmsbin  
L030919-153343.cdmsbin  
L030919-164449.cdmsbin  
L030919-165154.cdmsbin  
L030919-170329.cdmsbin

### Lander en Quiet - test training

13h50 autotest banc n°5 ok 106.2 / 103.3 dB - banc19-9-3\_5.txt  
montage : antenne R/S sur banc sans atténuateur - câble KX4 10M VT

lander en quiet mode fichier de donnée 030918164338.dat  
tests sans signal

Fichier	Atténuation ext	Att banc		
FSL_19Kourou_01.bin	0	20dB	Time out	
FSL_19Kourou_02.bin	0	0dB	Declanché	Bruit seul
FSL_19Kourou_03.bin	0	10dB	Time out	
FSL_19Kourou_04.bin	0	10dB	Time out	

### Test avec signal

Fichier	Att ext	Banc	Résultat	D max
FSL_19Kourou_05.bin	0	10dB	Ok	0.04
FSL_19Kourou_06.bin	0	10dB	Ok	0.04
FSL_19Kourou_07.bin	0	20dB	Ok	0.02
FSL_19Kourou_08.bin	0	20dB	Ok	0.02

### **Test ok - Position souhaitable: -10 dB**

### Manip H4

15h00 reprise de la manip en raie H4 - départ de H4 des le début  
~15h30 fin à -91 dB

Fichier L0309-19-195812.cdmsbin  
L0309-19-200304.cdmsbin

*Le signal H4 semble très fortement bruité par la CDMS simulator (bruit visible sur l'oscillo)  
Il n'est pas possible d'explorer la zone de dynamique intéressante.*

17h00 redémarrage du banc - banc19-9-3\_6.txt



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805  
Title Calibration FMO-FSL à Kourou  
Author A. Herique  
Revision - Date V10 – 01/11/03  
Page 7 / 28

## 22/9/03 test orbiteur

11h46 TU le banc est allumé depuis le 19/9 17h.  
auto test banc22-9-3\_1, 2 et 3 résultat ok. (date banc en temps français).

11H52 test banc en R8 : bruit seul FMO\_Kourou\_00.bin

Config de test:

Antenne R/S Horizontale pointée vers le S/C  
Connecté directement sur la banc par Cable Kx4 – 10 M VT  
Atténuateur du banc = 0dB  
Sur tableau (b) indique un déclenchement sur bruit  
Pas de variation sensible de dynamique entre polarization V et H cf 19 et 20

~12h03 Démarrage concert.

12h19 redémarrage et MT  
fichier 030921140001.dat et 030921143731.dat  
perte de 30 sounding entre les deux fichiers

18h00 fin et auto test du banc 4, 5 et 6.

## Test successful

*La puissance du bruit mesuré par Concert Orbiter varie jusqu'à 10 dB en fonction de l'OCXO alors que le Lander PTF éteint durant ce test.*





# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 8 / 28

step	Heure	OCXO	ATT banc	Antenne	Fichier
2	12h25	Après tuning OCXO=221	10	H	FMO_Kourou_01.bin
3-4	12h28 / 31 / 34	DAC90 = 126			02 / 03 / 04
5	12h38 / 40 / 42	6E / 110			05 / 06 / 07
6	12h47 / 50 / 52	58 / 88			08 / 09 / 10
7	12h57 / 59 / 13h01	42 / 66			11 / 12 / 13
8	13h07 / 10 / 12	2C / 44			14 / 15 (b) / 16
9	13h17 / 20 / 23 / 25	16 / 22		H/H/V/H	17 / 18 (b) / 19 / 20
10	13h27 / 29 / 32	00 / 00		H	21 (b) / 22 / 23
11	13h37 / 40 / 42	0B / 11			24 / 25 / 26
12	13h47 / 50 / 52	21 / 33			27 / 28 / 29
13	13h57 / 14h00 / 02	37 / 55			30 / 31(b) / 32
14	14h07 / 09 / 11	4D / 77			33 / 34 / 35 (b)
15	14h17 / 20 / 22	63 / 99			36 / 37 / 38
16	14h27 / 29 / 31	79 / 121			39 / 40 / 41
17	14h37 / 44 / 45	8F / 143			(C:) 42 / 43b / 44b / 45
18	14h47 / 49 / 50	A5 / 165			46 / 47 / 48
19	14h57 / 15h00 / 01	BB / 187			49 / 50 / 51
20	15h08 / 09 / 11	D1 / 209			52 / 53 / 54
21	15h17 / 19 / 21	E7 / 231			55 / 56 / 57
22	15h27 / 29 / 30	FD / 253			58 / 59 / 60
23	15h37 / 40 / 42	FF / 255			61 / 62 / 63
24	15h47 / 50 / 51	F2 / 242			64 / 65 / 66
25	15h57 / 59 / 16h01	DC / 220			67 / 68 / 69
26	16h07 / 09 / 10	C6 / 198			70 / 71(b) / 72
27	16h17 / 19 / 21	B0 / 176			73 / 74 / 75
28	16h27 / 29 / 31	9A / 154			76 / 77 / 78
29	16h37 / 39 / 41	84 / 132			79 / 80 / 81
30	16h47 / 49 / 51	80 / 128			82 / 83 / 84
31	16h57 / 59 / 17h01	7E / 126			85 / 86 / 87





# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805  
Title Calibration FMO-FSL à Kourou  
Author A. Herique  
Revision - Date V10 – 01/11/03  
Page 9 / 28

## 24/9/03 test Lander

*Ce test a été modifié par rapport à la procédure de test [AD 1] : L'Orbiter est arrêté en début de ping-pong. La mesure est effectuée directement par la banc.*

12h01 TU le banc est allumé depuis le 23/9 17h30.  
auto test banc24-9-3\_1 et 2 ok. (date banc en temps français- fichier non conserve? ).

12h04 test banc en R8 : bruit seul FSL\_24Kourou\_00.bin avec att 0 dB

Config de test:

Antenne R/S Horizontale pointée vers le S/C (idem 22/9)  
Connecté directement sur la banc par C able Kx4 – 10 M VT  
Atténuateur du banc = 0dB  
Sur tableau (b) = déclenchement sur bruit

Fichiers 030923140501.dat et 030923143702.dat

12h 10 Démarrage concert

vers 12h30 bruit très fort (\_02) plus calme après 12h31 ?  
attention nous sommes en campagne de tir A5: risque de forte perturbation EMC  
Lander avec DAC 131 – Orbiter tune sur DAC 127

12h44 orbiter arrête – lander seul

*Dans la configuration de mesure, avec les 2 antennes pliées, le S/C horizontal avec le lander vers le bas, pour la position de l'antenne du banc, le lander est légèrement plus puissant que l'orbiter sur le scope et les données banc (7dB)*

16h Bouffée brève (qq  $\mu$ s) de bruit provoque déclenchement scope  
16h30 Gros pics...

16h20 erreur de mission time line au pas 198: 7 minutes au lieu de 10 minutes.

Provoque une desynchronisation de nos acquisitions  
Pas d'impact sur les mesures 198 et 176  
Pas d'acquisition en ocxo =154 : 1 fichier bruit et 2 fichiers pour ocxo 132  
Acquisition de step 33: OCXO 132 vraisemblablement d'après dates

17h00 131 fait à la volée  
154 refait après

17h 25 manip bruit seul dans la foulée avec concert off  
S/C et lander dans la config de test.

17h50 Puis dans la config suivante de test lander (charge batteries)

Auto test du banc banc24-9-3\_3.txt et \_4 ok

**Test successful**



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 10 / 28

step		OCXO	ATT banc	Antenne	Fichier
5	12h28	tuning	10 dB	H	FSL_24Kourou_01.bin
8	12h30 / 33 / 35	Orbiter			02 (b) / 03 / 04
8	12h40 / 45	Lander 127			05 / 06
9	12h50 / 52 / 53	6E / 110			07 / 08 / 09 (b)
10	13h00 / 02 / 03	58 / 88			FSL_Kourou_10 / 11(b) / 12
11	13h10 / 11 / 13	42 / 66			13 / 14 / 15
12	13h19 / 21 / 22 / 25	2C / 44			16 (b) / 17 / 18 (b) / 19
13	13h30 / 31 / 33	16 / 22			20 / 21 / 22
14	13h39 / 41 / 43	00 / 00			23 / 24 / 25
15	13h50 / 51 / 53	0B / 11			26 / 27 / 28
16	14h00 / 02 / 04	21 / 33			29 / 30 / 31
17	14h09 / 11 / 13	37 / 55			32 / 33 / 34
18	14h19 / 22 / 24	4D / 77			35 (b) / 36 / 37
19	14h29 / 31 / 33	63 / 99			38 / 39 / 40
20	14h40 / 42 / 44	79 / 121			41 / 42 / 43
21	14h50 / 51 / 53	8F / 143			44 / 45 / 46 (b)
22	15h00 / 02 / 03	A5 / 165			47(b) / 48 / 49
23	15h10 / 12 / 14	BB / 187			50 / 51 / 52 (b)
24	15h20 / 22 / 24	D1 / 209			53 / 54 (b) / 55
25	15h30 / 32 / 34	E7 / 231			56 / 57 / 58 (b)
26	15h40 / 42 / 43	FD / 253			59 / 60 / 61
27	15h50 / 52 / 53	FF / 255			62 / 63 (b) / 64
28	16h00 / 02 / 04	F2 / 242			65 / 66 / 67 (b)
29	16h10 / 12 / 13	DC / 220			68 / 69 / 70
30	16h20 / 22 / 24	C6 / 198 pb			71 / 72 / 73
31	16h29 / 31 / 33	B0 / 176			74 / 75 / 76
32	16h40 / 46 / 47	9A / 154			77 (b) / 78 / 79
33	16h50 / 52 / 54	84 / 132 tbc			80 / 81 / 82
34	16h58 / 17h00 / 02	83 / 131			83 / 84 / 85
+1	17h17 / 18 20	9A / 154			86 / 87 / 88
+2	17h25 / 27 / 29	Consert OFF	0 dB		89 / 90 / 91
+3	17h53 / 54 / 55	Consert OFF	0 dB		92 / 93 / 94

*Erreur dans les noms de fichiers. Les fichiers 0 à 9 ont été renommés FSL\_24Kourou\_01.bin etc pour éviter la confusion avec les fichiers du vendredi 19/9.*



## 3 Exploitation

### 3.1 OCXO Orbiter

La mesure de fréquence est effectuée sur le premier harmonique du code modulé à 90MHz. L'écart calculé est donc l'écart de la porteuse au 90 MHz du banc. L'ensemble des mesures détaillé en annexe est synthétisé dans la Figure 1 et le Table 1.

Pour les températures qui nous concernent (20°), il apparaît un décalage 4.5Hz sur la majeure partie de la gamme de réglage de l'ocxo. Ce décalage est sensiblement plus élevé pour les commandes faibles (dac=0-11).

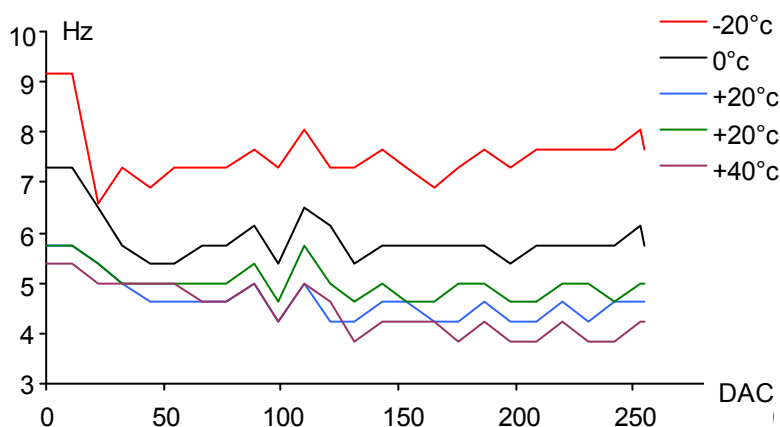


Figure 1 FMO - Ecart entre 2001 et de 2003 (en Hz / 90 MHz)

Regardons la valeur du DAC pour une émission de 90MHz précise. Cette valeur a été mesurée à 126 en 2001 à 20°, mesure qui fixe le DAC90 du FMO. Aujourd'hui nous trouvons un décalage de -4.6 Hz pour DAC126 et de +2.3 Hz pour DAC128. Ceci nous donne un DAC=127 pour le 90MHz.

Cet écart de 4.5Hz nous donne la dérive de l'ocxo en 30 mois. Soit est donc -0.2Hz par an sur le 10MHz de l'horloge et 1.8Hz sur la porteuse. Cette valeur est très inférieure aux capacités de contrôle VCO pour 12 ans de vieillissement en supposant le vieillissement comparable sur terre et en vol.



## 3.2 OCXO Lander

Les résultats du FSL sont présentés dans Figure 2 et Table 2. Ces données sont comparables aux données FMO et donne une dérive de 1.5 Hz sur le 90 MHz en 24 mois soit une dérive inférieure à  $-0.1$  Hz sur le 10 MHz. Dans les deux cas, il s'agit d'une diminution de la fréquence.

Le DAC90 FSL de 131 donne un décalage de  $-3.45$  Hz tandis que le DAC132 ne donne que  $1.15$  Hz. Ceci est tout à fait cohérent avec le DAC127 du FMO après tuning.

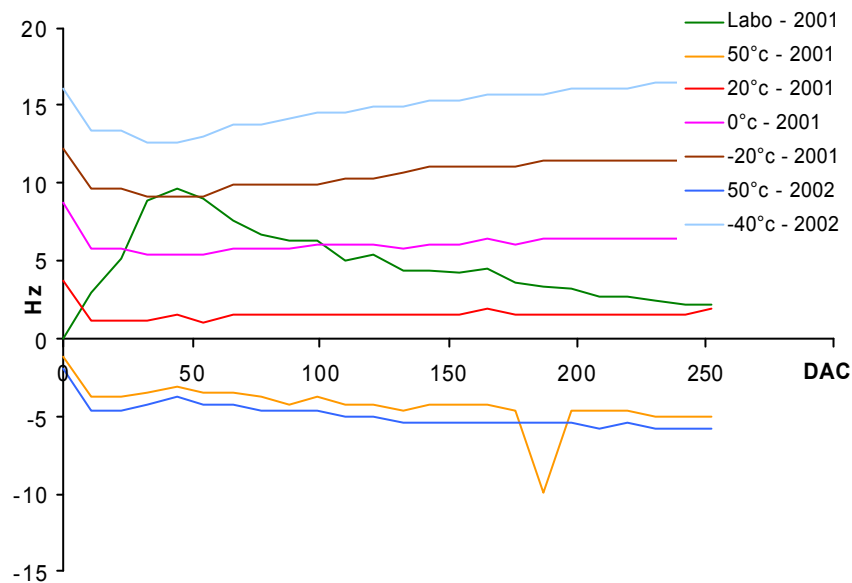


Figure 2 FSL -Ecart entre 2001 et de 2003 (en Hz / 90 MHz)



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 - 01/11/03

Page 13 / 28

FMO	dac OCXO	mesure en calibration (VT)					écart calibration moins kourou				
		-20°C 19/04/01	0°C 13/04/01	20°C 04/04/01	20°C 19/04/01	40°C 11/04/01	-20°C 19/04/01	0°C 13/04/01	20°C 04/04/01	20°C 19/04/01	40°C 11/04/01
0	-619.26	-610.06	-611.98	-613.51	-613.51	-613.89	9.2	7.28	5.75	5.75	5.37
11	-592.83	-583.64	-585.55	-587.09	-587.09	-587.47	9.19	7.28	5.74	5.74	5.36
22	-557.6	-551	-551.09	-552.24	-552.24	-552.62	6.6	6.51	5.36	5.36	4.98
33	-502.07	-494.79	-496.32		-497.09	-497.09	7.28	5.75		4.98	4.98
44	-420.88	-413.99	-415.52	-416.28	-415.9	-415.9	6.89	5.36	4.6	4.98	4.98
55	-344.29	-337.01	-338.92	-339.69	-339.31	-339.31	7.28	5.37	4.6	4.98	4.98
66	-277.27	-269.99	-271.52	-272.67	-272.29	-272.67	7.28	5.75	4.6	4.98	4.6
77	-217.52	-210.25	-211.78	-212.93	-212.55	-212.93	7.27	5.74	4.59	4.97	4.59
88	-163.91	-156.25	-157.78	-158.93	-158.55	-158.93	7.66	6.13	4.98	5.36	4.98
99	-113.74	-106.46	-108.38	-109.53	-109.15	-109.53	7.28	5.36	4.21	4.59	4.21
110	-68.17	-60.13	-61.66	-63.19	-62.42	-63.19	8.04	6.51	4.98	5.75	4.98
121	-24.13	-16.85	-18	-19.91	-19.15	-19.53	7.28	6.13	4.22	4.98	4.6
132	17.23	24.51	22.59	21.45	21.83	21.06	7.28	5.36	4.22	4.6	3.83
143	55.53	63.19	61.27	60.13	60.51	59.74	7.66	5.74	4.6	4.98	4.21
154	92.29	99.57	98.04	96.89	96.89	96.51	7.28	5.75	4.6	4.6	4.22
165	127.14	134.04	132.89	131.36	131.74	131.36	6.9	5.75	4.22	4.6	4.22
176	160.08	167.36	165.82	164.29	165.06	163.91	7.28	5.74	4.21	4.98	3.83
187	190.72	198.38	196.46	195.31	195.7	194.93	7.66	5.74	4.59	4.98	4.21
198	220.59	227.86	225.95	224.8	225.18	224.42	7.27	5.36	4.21	4.59	3.83
209	247.78	255.44	253.52	251.99	252.37	251.61	7.66	5.74	4.21	4.59	3.83
220	273.44	281.1	279.18	278.03	278.42	277.65	7.66	5.74	4.59	4.98	4.21
231	297.56	305.22	303.31	301.78	302.54	301.39	7.66	5.75	4.22	4.98	3.83
242	320.16	327.82	325.9	324.75	324.75	323.99	7.66	5.74	4.59	4.59	3.83
253	341.22	349.26	347.35	345.82	346.2	345.44	8.04	6.13	4.6	4.98	4.22
255	345.05	352.71	350.8	349.65	350.03	349.26	7.66	5.75	4.6	4.98	4.21

Table 1: FMO comparaison des mesure de 2001 et de 2003 ( Ecart en Hz au 90 MHz)



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 - 01/11/03

Page 14 / 28

FSL		mesure							ecart						
DAC	Kourou	juil01 +25°C	VT oct +50°C	2001 +20°C	0°C	-20°C	VT +50°C	avril 02 -40°C	juil01 +25°C	VT +50°C	oct +20°C	2001 0°C	-20°C	VT +50°C	avril 02 -40°C
0	-783.93	-784	-785.08	-780.1	-775.12	-771.68	-785.85	-767.85	-0.07	-1.15	3.83	8.81	12.25	-1.92	16.08
11	-751	-748	-754.83	-749.85	-745.25	-741.42	-755.59	-737.59	3	-3.83	1.15	5.75	9.58	-4.59	13.41
22	-708.1	-703	-711.93	-706.95	-702.36	-698.53	-712.7	-694.7	5.1	-3.83	1.15	5.74	9.57	-4.6	13.4
33	-641.85	-633	-645.3	-640.7	-636.49	-632.66	-646.06	-629.21	8.85	-3.45	1.15	5.36	9.19	-4.21	12.64
44	-544.58	-535	-547.64	-543.05	-539.22	-535.39	-548.41	-531.94	9.58	-3.06	1.53	5.36	9.19	-3.83	12.64
55	-449.98	-441	-453.43	-448.84	-444.62	-440.79	-454.2	-436.96	8.98	-3.45	1.14	5.36	9.19	-4.22	13.02
66	-367.65	-360	-371.09	-366.12	-361.9	-357.69	-371.86	-353.86	7.65	-3.44	1.53	5.75	9.96	-4.21	13.79
77	-293.73	-287	-297.56	-292.2	-287.99	-283.78	-298.33	-279.95	6.73	-3.83	1.53	5.74	9.95	-4.6	13.78
88	-226.33	-220	-230.55	-224.8	-220.59	-216.38	-230.93	-212.16	6.33	-4.22	1.53	5.74	9.95	-4.6	14.17
99	-164.29	-158	-168.12	-162.76	-158.16		-168.89	-149.74	6.29	-3.83	1.53	6.13		-4.6	14.55
110	-106.08	-101	-110.29	-104.55	-99.95	-95.74	-111.06	-91.53	5.08	-4.21	1.53	6.13	10.34	-4.98	14.55
121	-51.32	-46	-55.53	-49.79	-45.19		-56.3	-36.38	5.32	-4.21	1.53	6.13		-4.98	14.94
132	1.53	6	-3.06	3.06	7.28	12.25	-3.83	16.47	4.47	-4.59	1.53	5.75	10.72	-5.36	14.94
143	50.55	55	46.34	52.08	56.68	61.66	45.19	65.87	4.45	-4.21	1.53	6.13	11.11	-5.36	15.32
154	97.66	102	93.44	99.19	103.78	108.76	92.29	112.97	4.34	-4.22	1.53	6.12	11.1	-5.37	15.31
165	142.46	147	138.25	144.38	148.97	153.57	137.1	158.16	4.54	-4.21	1.92	6.51	11.11	-5.36	15.7
176	185.36	189	180.76	186.89	191.48	196.46	179.99	201.06	3.64	-4.6	1.53	6.12	11.1	-5.37	15.7
187	225.57	229	215.61	227.1	232.08	237.06	220.21	241.27	3.43	-9.96	1.53	6.51	11.49	-5.36	15.7
198	263.86	267	259.27	265.4	270.37	275.35	258.5	279.95	3.14	-4.59	1.54	6.51	11.49	-5.36	16.09
209	300.25	303	295.65	301.78	306.76	311.73	294.5	316.33	2.75	-4.6	1.53	6.51	11.48	-5.75	16.08
220	334.33	337	329.73	335.86	340.84	345.82	328.97	350.41	2.67	-4.6	1.53	6.51	11.49	-5.36	16.08
231	366.5	369	361.52	368.03	373.01	377.99	360.75	382.97	2.5	-4.98	1.53	6.51	11.49	-5.75	16.47
242	396.75	399	391.77	398.28	403.26	408.24	391.01	413.22	2.25	-4.98	1.53	6.51	11.49	-5.74	16.47
253	424.71	427	419.73	426.62	431.22	436.58	418.96	441.18	2.29	-4.98	1.91	6.51	11.87	-5.75	16.47

Table 2: FSL comparaison des mesure de 2001 et de 2003 ( Ecart en Hz au 90 MHz)



### 3.3 Puissance émise

La mesure de la puissance mesurée ne donne pas de résultats très pertinents. Nous retrouvons les tendances observées en calibration, tendance opposées pour FMO et FSL [RD 1], [RD 2]. Nous remarquons aussi que l'augmentation de la variance de mesure autour du 90 MHz précis [RD 3].

Par ailleurs le signal reçu est plus puissant d'environ 7dB pour le lander que pour l'orbiter alors que l'émission est plus faible de 3 dB. Cette différence de 10 dB provient sans doute de la configuration antenne: totalement pliée pour l'orbiter, formant un dipôle "médiocre" pour le lander.

La polarisation semble sans impacte sur le bilan de liaison ce qui s'explique par de nombreux couplage: support satellite, etc;..

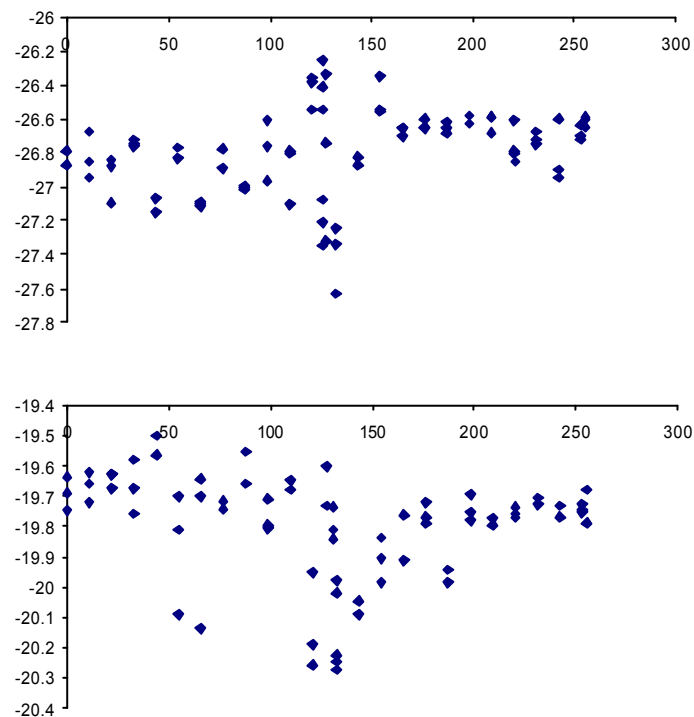


Figure 3 Variation de la puissance mesurée FMO (haut) et FSL (bas) en dB



## 3.4 Mesure de bruit

### 3.4.1 Télémétrie Concert

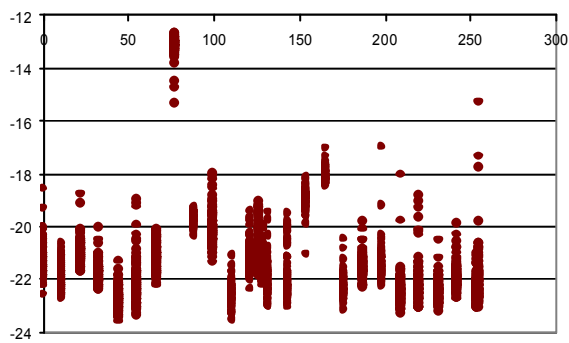
Pendant la phase de réception de la manip nous mesurons le bruit reçu par concert et son impact en fonction du DAC.

Pour le FMO, ce bruit varie fortement en fonction du DAC alors que le GCW reste constant (0). Dès qu'il est un puissant, ce bruit est dominé par une raie (Figure 4 - c).

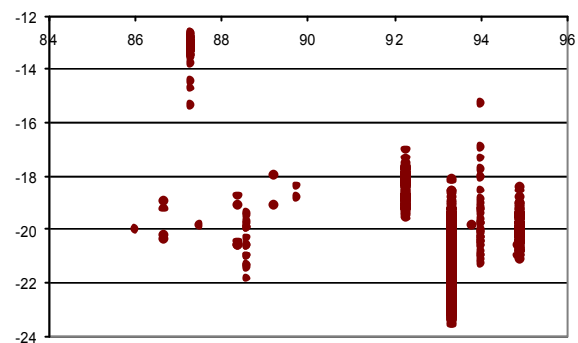
La figure d montre que l'apparition d'une ligne dominant en fonction de la valeur du DAC. Chaque ligne correspond à une valeur unique du DAC (rarement deux) excepté :

- la ligne 93.3MHz est un bruit interne de l'instrument qui domine en l'absence d'autre source de bruit
- la ligne 94MHz qui peut être assez puissante que nous n'expliquons pas pour l'instant.

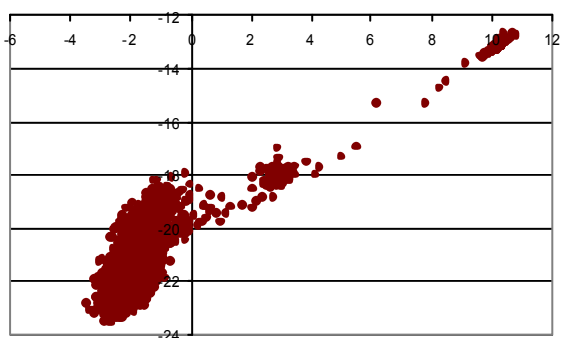
L'effet de cohérence est donc l'effet dominant avec la ligne principale à 87.29 MHz pour DAC 77.



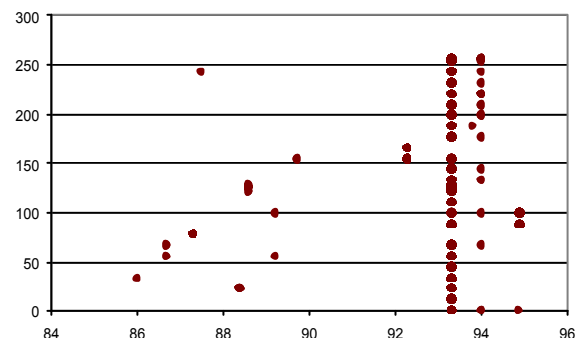
a- puissance moyenne du bruit en fonction du DAC



b - Puissance du bruit en fonction de la fréquence de la raie principale



c - puissance moyenne du bruit en fonction de la puissance de la raie spectrale dominante



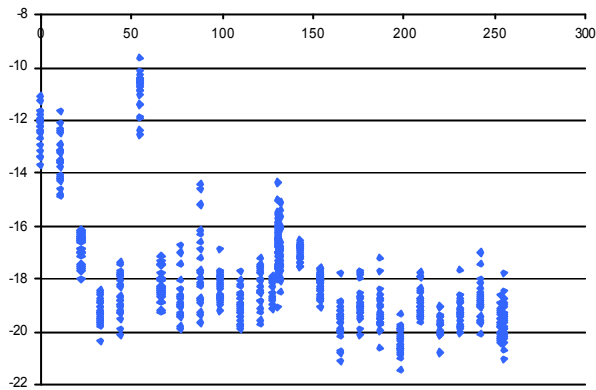
d - DAC en fonction de la fréquence de la raie principale

Figure 4: FMO – Niveau de bruit

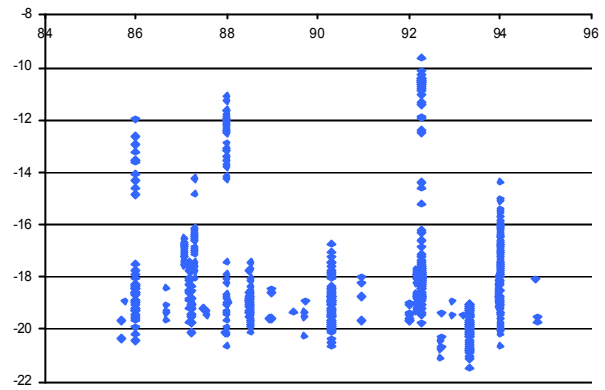




La mesure est comparable pour le FSL. Les positions et les DAC des raies sont différents. Cela s'explique déjà par la différence de loi de commande VCO des deux OCXO. Ces pics se situent à 86MHz (dac=11), 88 MHz (dac=0) et 92.27 MHz (dac=55).



a - puissance moyenne du bruit en fonction du DAC



b - Puissance du bruit en fonction de la fréquence de la raie principale

Figure 5: FSL – Niveau de bruit

### 3.4.2 Mesure banc

Les raies observées sont identifiable sur le spectre de bruit mesuré par le banc Figure 6 et Figure 7 (spectrogramme sur 255µs moyenne 127 fois), en particulier :

- la raie "large" à 94 MHz qui est aisni coherente sur plusier valeur du DAC et qui peut etre un harmonique de meme que la raie large vers 99.5MHz
- les raies à 88, et 87.3 MHz.

La raie à 86 MHz n'apparaît pas nettement.

D'autres raies apparaissent sur le spectre et ne sont pas visible sur les données. Ceci vient du fait que nous n'avons pas balayé tous les DAC mais seulement avec un pas de 11.

La bonne stabilité du spectre de bruit entre les deux journées de manip, semble exclure les interferences avec la campagne de tir en cours (Figure 8). Les sources observée ont une stabilité de frequence comparable à celle de concert



CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805  
Title Calibration FMO-FSL à Kourou  
Author A. Herique  
Revision - Date V10 – 01/11/03  
Page 18 / 28

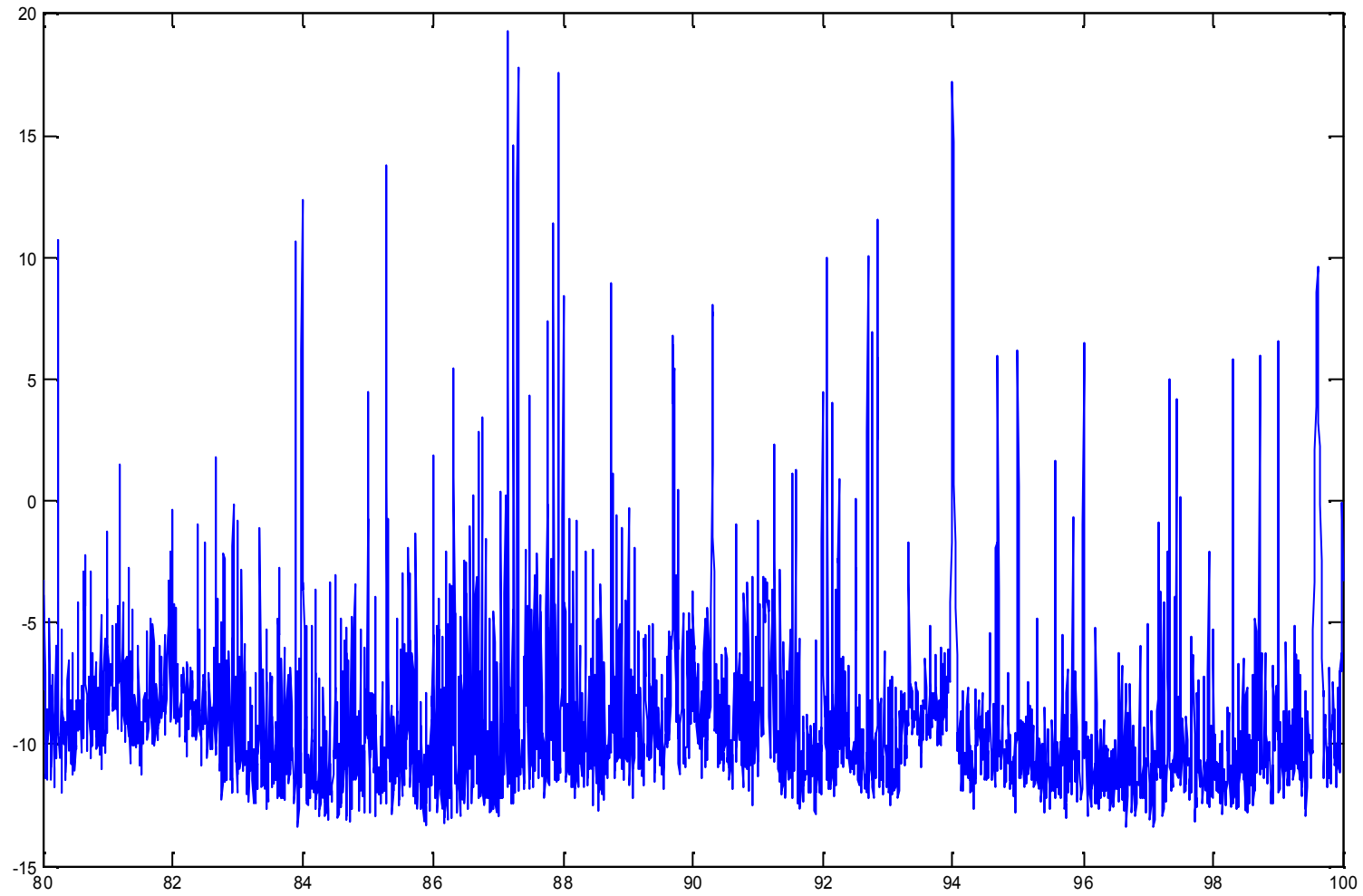


Figure 6: Spectre du bruit sur la banc (dB – MHz) FSL\_Kourou\_89



CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 19 / 28

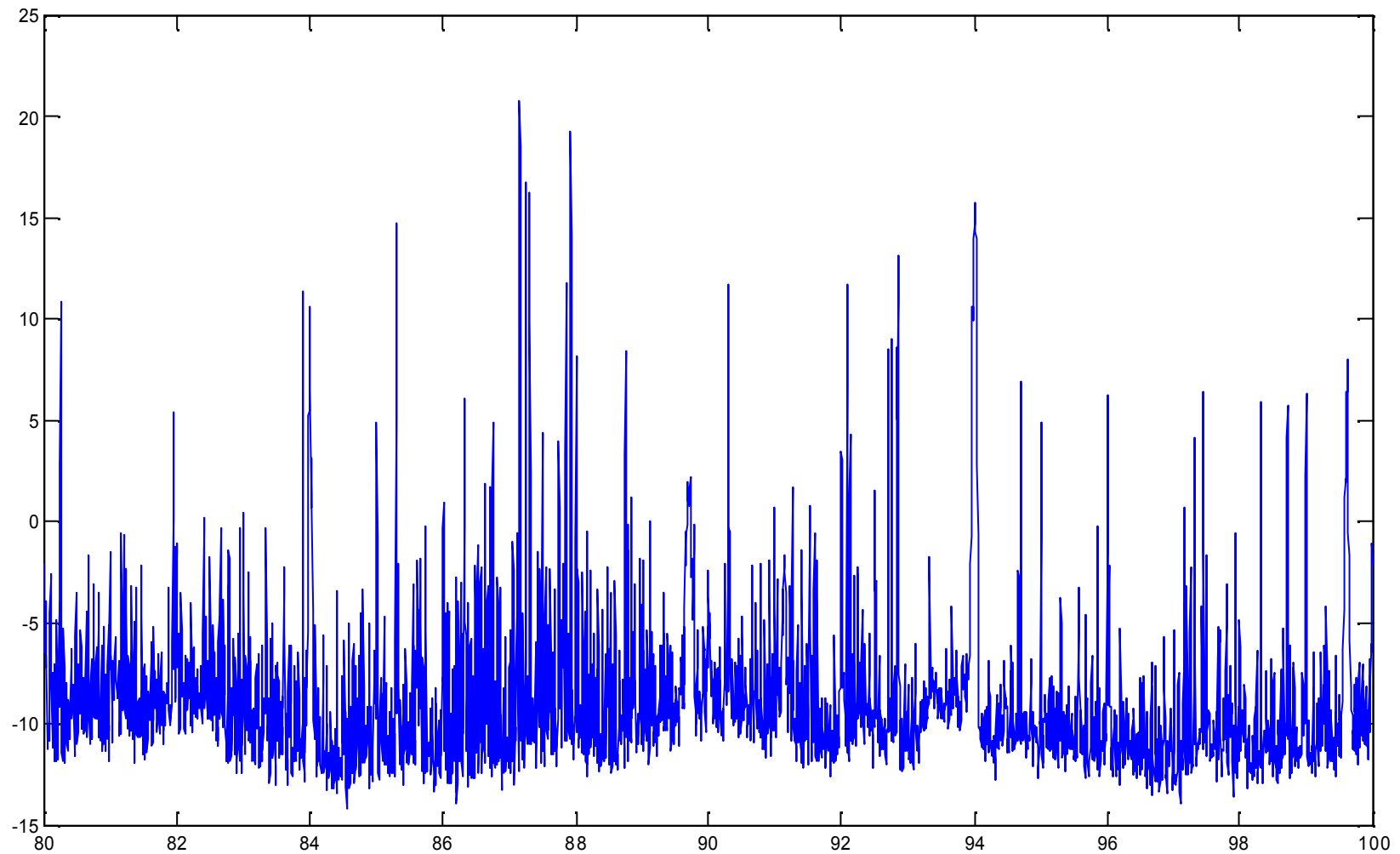


Figure 7: Spectre du bruit sur la banc (dB – MHz) FSL\_Kourou92



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 20 / 28

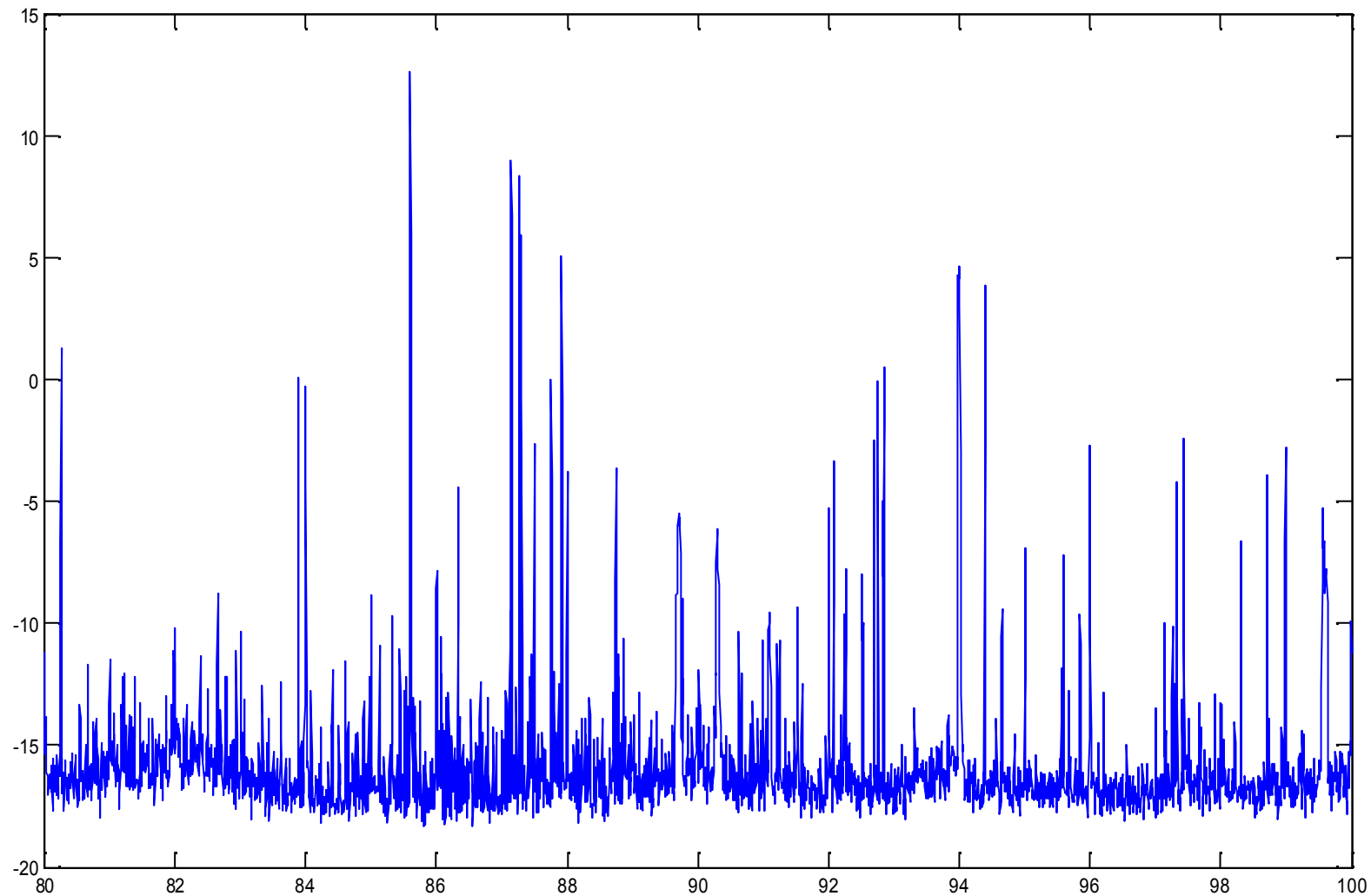


Figure 8: Spectre du bruit sur la banc (dB – MHz) FMO\_Kourou35



CONSERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 21 / 28

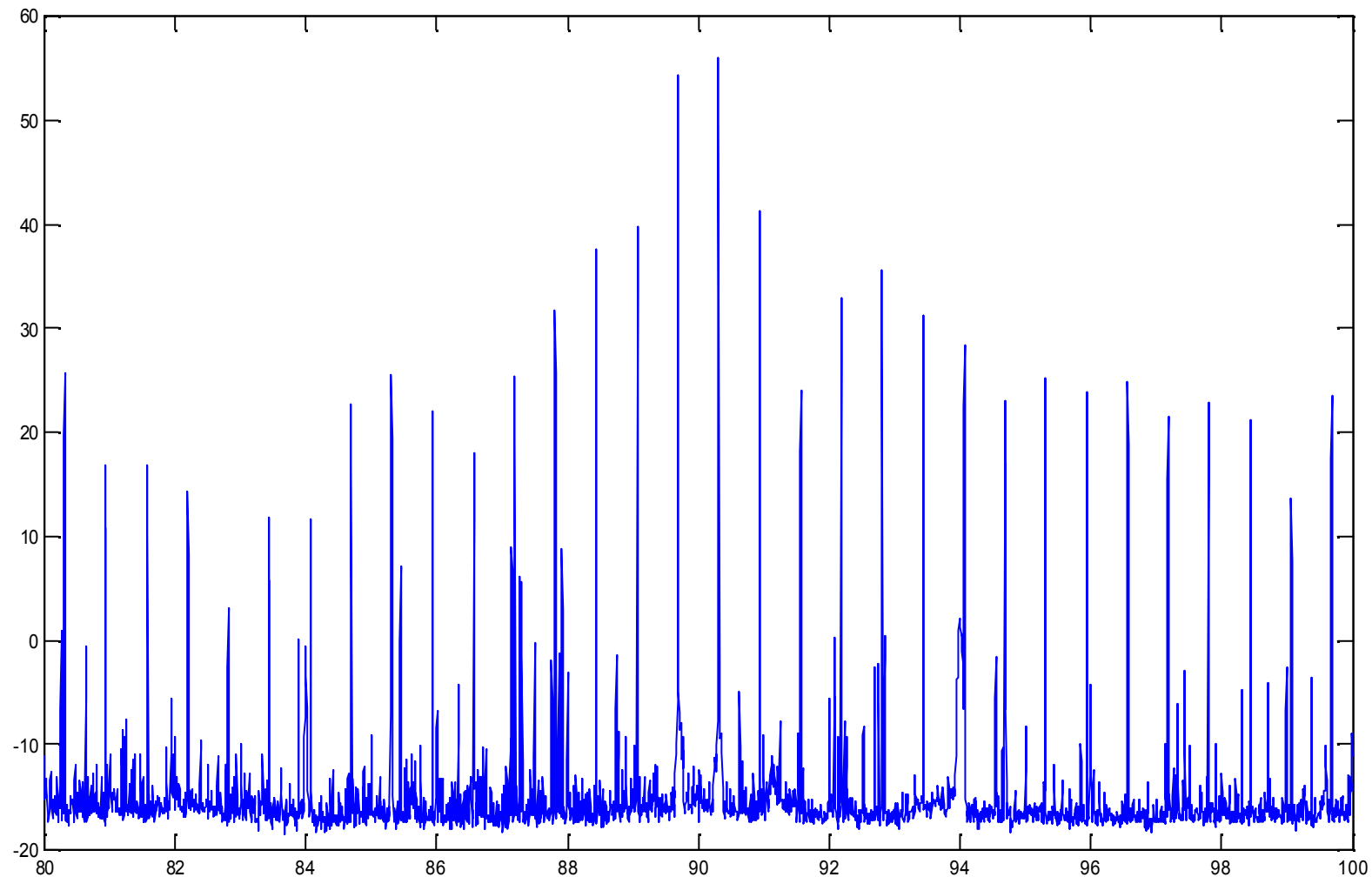


Figure 9: Signal du Tuning FSL (dB – MHz) FSL\_24Kourou00



CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 22 / 28

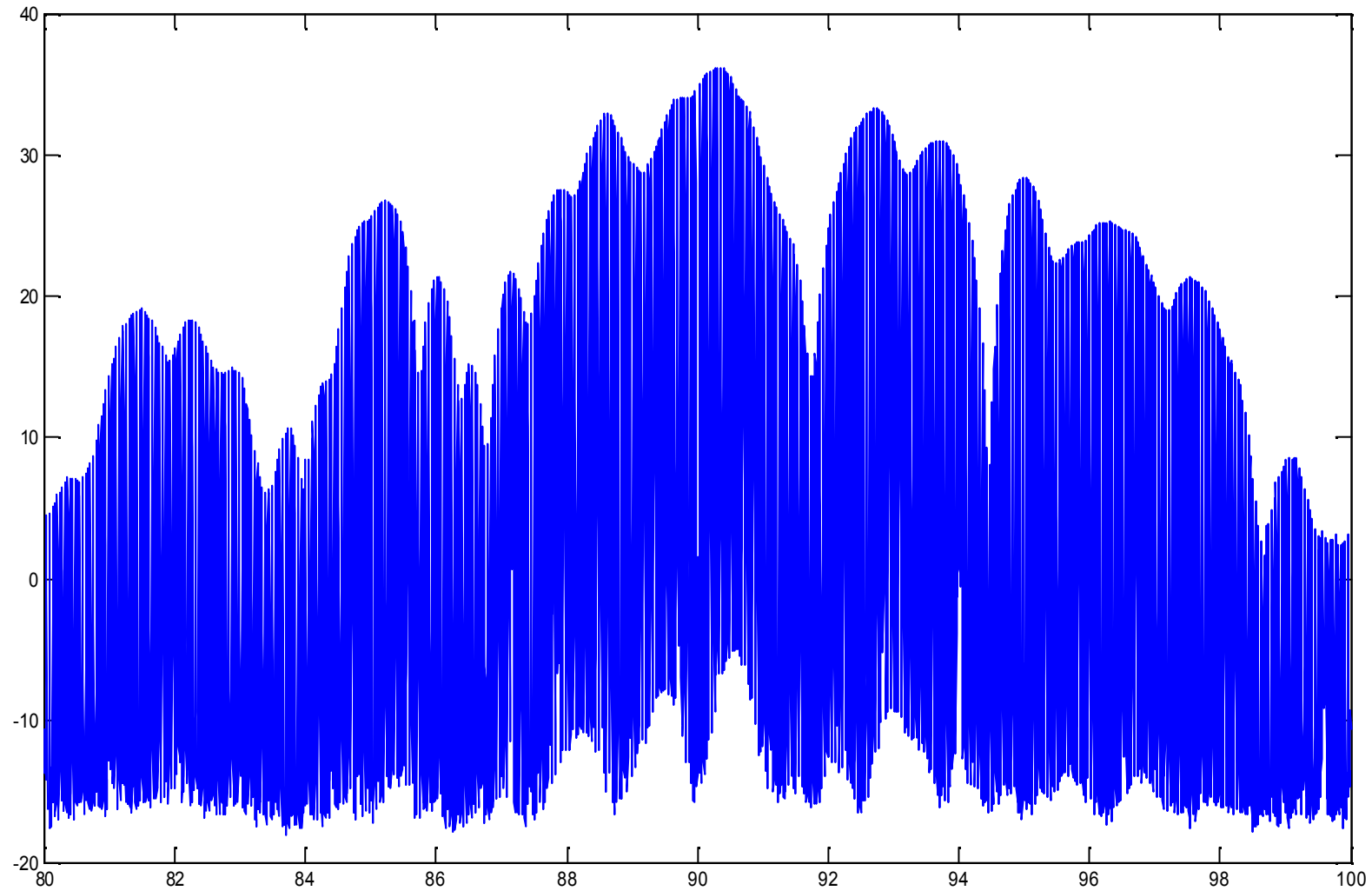


Figure 10: Spectre du signal FSL (dB – MHz) FSL\_Kourou38



## 4 Conclusions

La mesure de fréquence montre un léger décalage des deux horloges. Ce décalage est :

- dans la même direction pour les deux OCXO (décroissance)
- largement inférieur aux capacités de correction de concert sur 12 ans.

La mesure du bruit ambiant montre à nouveau l'importance des EMC pour concert. L'impact de raies parasites devra être étudié en fonction du contrôle d'horloge.



## 5 Annexes Fréquences mesurées par fichiers

### 5.1 Orbiter

Fichier	F1 (Hz)	Largeur	Puissance	OCXO
FMO_Kourou_00.bin	4438.96	663.01	-39.9608	bruit
FMO_Kourou_01.bin	274.97	0.84	-26.8518	221
FMO_Kourou_02.bin	-5.74	0.84	-27.3505	126
FMO_Kourou_03.bin	-5.74	0.84	-27.079	126
FMO_Kourou_04.bin	-5.74	0.84	-26.5403	126
FMO_Kourou_05.bin	-67.78	0.84	-26.7912	110
FMO_Kourou_06.bin	-68.17	0.84	-26.8016	110
FMO_Kourou_07.bin	-68.17	0.84	-27.1054	110
FMO_Kourou_08.bin	-163.91	0.84	-27.0008	88
FMO_Kourou_09.bin	-163.91	0.84	-26.9915	88
FMO_Kourou_10.bin	-163.91	0.84	-27.0142	88
FMO_Kourou_11.bin	-277.27	0.84	-27.1171	66
FMO_Kourou_12.bin	-277.27	0.84	-27.0938	66
FMO_Kourou_13.bin	-277.27	0.84	-27.0903	66
FMO_Kourou_14.bin	-420.88	0.84	-27.0674	44
FMO_Kourou_15.bin	5984.99	455.84	-43.3766	bruit
FMO_Kourou_16.bin	-420.88	0.84	-27.1561	44
FMO_Kourou_17.bin	-557.6	0.84	-27.0939	22
FMO_Kourou_18.bin	-19383.43	0.72	-43.5666	échec
FMO_Kourou_19.bin	-557.6	0.84	-26.8395	22
FMO_Kourou_20.bin	-557.6	0.84	-26.8851	22
FMO_Kourou_21.bin	4417.13	622.33	-43.6371	bruit
FMO_Kourou_22.bin	-619.26	0.84	-26.8673	0
FMO_Kourou_23.bin	-619.26	0.84	-26.7906	0
FMO_Kourou_24.bin	-592.45	0.84	-26.9487	11
FMO_Kourou_25.bin	-592.83	0.84	-26.6785	11
FMO_Kourou_26.bin	-592.83	0.84	-26.8485	11
FMO_Kourou_27.bin	-502.07	0.84	-26.7553	33
FMO_Kourou_28.bin	-502.07	0.84	-26.7238	33
FMO_Kourou_29.bin	-502.07	0.84	-26.7517	33
FMO_Kourou_30.bin	-343.9	0.84	-26.8307	55
FMO_Kourou_31.bin	4414.45	622.29	-43.5371	bruit
FMO_Kourou_32.bin	-344.29	0.84	-26.7698	55
FMO_Kourou_33.bin	-217.52	0.84	-26.7819	77
FMO_Kourou_34.bin	-217.52	0.84	-26.8938	77
FMO_Kourou_35.bin	4413.3	622.06	-43.5674	bruit
FMO_Kourou_36.bin	-113.74	0.84	-26.7619	99
FMO_Kourou_37.bin	-113.74	0.84	-26.9663	99
FMO_Kourou_38.bin	-113.74	0.84	-26.6073	99
FMO_Kourou_39.bin	-24.13	0.84	-26.3876	121
FMO_Kourou_40.bin	-24.13	0.84	-26.3544	121
FMO_Kourou_41.bin	-24.13	0.84	-26.5472	121
FMO_Kourou_42.bin	55.53	0.84	-26.8713	143
FMO_Kourou_43.bin	1426.55	970.96	-42.0958	bruit
FMO_Kourou_44.bin	4410.62	621.59	-43.6851	bruit
FMO_Kourou_45.bin	55.53	0.84	-26.8272	143





# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 25 / 28

FMO_Kourou_46.bin	127.14	0.84	-26.7048	165
FMO_Kourou_47.bin	126.76	0.84	-26.6537	165
FMO_Kourou_48.bin	127.14	0.84	-26.6539	165
FMO_Kourou_49.bin	191.1	0.84	-26.6554	187
FMO_Kourou_50.bin	190.72	0.84	-26.6199	187
FMO_Kourou_51.bin	190.72	0.84	-26.6844	187
FMO_Kourou_52.bin	247.78	0.84	-26.5915	209
FMO_Kourou_53.bin	247.78	0.84	-26.5912	209
FMO_Kourou_54.bin	247.78	0.84	-26.6885	209
FMO_Kourou_55.bin	297.56	0.84	-26.6788	231
FMO_Kourou_56.bin	297.56	0.84	-26.7187	231
FMO_Kourou_57.bin	297.56	0.84	-26.7517	231
FMO_Kourou_58.bin	341.22	0.85	-26.7226	253
FMO_Kourou_59.bin	341.61	0.84	-26.6386	253
FMO_Kourou_60.bin	341.22	0.84	-26.7027	253
FMO_Kourou_61.bin	345.05	0.84	-26.604	255
FMO_Kourou_62.bin	345.05	0.84	-26.6434	255
FMO_Kourou_63.bin	345.05	0.84	-26.5918	255
FMO_Kourou_64.bin	320.16	0.84	-26.9485	242
FMO_Kourou_65.bin	320.16	0.84	-26.5993	242
FMO_Kourou_66.bin	320.16	0.84	-26.8984	242
FMO_Kourou_67.bin	273.44	0.84	-26.8044	220
FMO_Kourou_68.bin	273.44	0.84	-26.785	220
FMO_Kourou_69.bin	273.44	0.84	-26.6116	220
FMO_Kourou_70.bin	220.59	0.84	-26.6244	198
FMO_Kourou_71.bin	-19393.77	663.7	-43.6297	bruit
FMO_Kourou_72.bin	220.21	0.84	-26.5779	198
FMO_Kourou_73.bin	160.08	0.84	-26.6554	176
FMO_Kourou_74.bin	160.08	0.84	-26.6423	176
FMO_Kourou_75.bin	160.08	0.84	-26.604	176
FMO_Kourou_76.bin	92.29	0.84	-26.5481	154
FMO_Kourou_77.bin	92.68	0.84	-26.3466	154
FMO_Kourou_78.bin	92.29	0.84	-26.5566	154
FMO_Kourou_79.bin	17.23	0.84	-27.3417	132
FMO_Kourou_80.bin	17.23	0.84	-27.6342	132
FMO_Kourou_81.bin	17.23	0.84	-27.2497	132
FMO_Kourou_82.bin	2.3	0.84	-26.7417	128
FMO_Kourou_83.bin	2.3	0.84	-26.3408	128
FMO_Kourou_84.bin	2.3	0.84	-27.3207	128
FMO_Kourou_85.bin	-4.98	0.84	-26.417	126
FMO_Kourou_86.bin	-4.6	0.84	-27.2054	126
FMO_Kourou_87.bin	-4.6	0.84	-26.2572	126



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805  
 Title Calibration FMO-FSL à Kourou  
 Author A. Herique  
 Revision - Date V10 – 01/11/03  
 Page 26 / 28

## 5.2 Lander

Fichier	F1 (Hz)	Largeur	Puissance	OCXO
FSL_19Kourou_01.bin	-19607.46			echec
FSL_19Kourou_02.bin	5963.16	663.28	-39.1593	bruit
FSL_19Kourou_03.bin	-19607.46			echec
FSL_19Kourou_04.bin	-19607.46			echec
FSL_19Kourou_05.bin	-2.68	0.84	-18.7466	131
FSL_19Kourou_06.bin	-2.3	0.84	-18.6888	131
FSL_19Kourou_07.bin	-2.3	0.84	-28.4778	131
FSL_19Kourou_08.bin	-2.68	0.84	-28.5995	131
FSL_24Kourou_00.bin	5985.75	238.53	-54.3039	echec
FSL_24Kourou_01.bin	-11436.12	144.51	-15.8073	tunning
FSL_24Kourou_02.bin	-14233.69	135.03	-43.8789	bruit
FSL_24Kourou_03.bin	-2.68	0.84	-26.058	orbiter 127
FSL_24Kourou_04.bin	-2.68	0.84	-26.8903	orbiter 127
FSL_24Kourou_05.bin	-16.08	0.84	-19.5999	128
FSL_24Kourou_06.bin	-16.47	0.84	-19.729	128
FSL_24Kourou_07.bin	-106.08	0.84	-19.6801	110
FSL_24Kourou_08.bin	-105.7	0.84	-19.6466	110
FSL_24Kourou_09.bin	-19375.77	622.09	-43.9281	bruit
FSL_Kourou_10.bin	-226.33	0.84	-19.6563	88
FSL_Kourou_11.bin	-14234.45	662.99	-43.7252	bruit
FSL_Kourou_12.bin	-226.33	0.84	-19.555	88
FSL_Kourou_13.bin	-367.65	0.84	-19.6399	66
FSL_Kourou_14.bin	-367.26	0.84	-19.7025	66
FSL_Kourou_15.bin	-367.26	0.84	-20.1392	66
FSL_Kourou_16.bin	-11451.82	662.49	-43.8067	bruit
FSL_Kourou_17.bin	-544.58	0.84	-19.5622	44
FSL_Kourou_18.bin	-11454.5	487.3	-43.9504	bruit
FSL_Kourou_19.bin	-544.58	0.84	-19.4977	44
FSL_Kourou_20.bin	-708.1	0.84	-19.6237	22
FSL_Kourou_21.bin	-708.1	0.84	-19.6281	22
FSL_Kourou_22.bin	-708.1	0.84	-19.6724	22
FSL_Kourou_23.bin	-783.93	0.84	-19.7488	0
FSL_Kourou_24.bin	-783.93	0.84	-19.6381	0
FSL_Kourou_25.bin	-783.93	0.84	-19.6906	0
FSL_Kourou_26.bin	-751	0.84	-19.621	11
FSL_Kourou_27.bin	-751	0.84	-19.6555	11
FSL_Kourou_28.bin	-751	0.84	-19.7234	11
FSL_Kourou_29.bin	-641.85	0.84	-19.7565	33
FSL_Kourou_30.bin	-641.85	0.84	-19.5794	33
FSL_Kourou_31.bin	-641.85	0.84	-19.6725	33
FSL_Kourou_32.bin	-449.98	0.84	-20.0894	55
FSL_Kourou_33.bin	-449.98	0.84	-19.7019	55
FSL_Kourou_34.bin	-449.98	0.84	-19.8123	55
FSL_Kourou_35.bin	-19392.62	0.69	-43.7268	bruit
FSL_Kourou_36.bin	-293.73	0.84	-19.7174	77
FSL_Kourou_37.bin	-293.73	0.84	-19.7405	77
FSL_Kourou_38.bin	-164.29	0.84	-19.8044	99



# CONCERT

Project Reference RO-CN-TR-3805

Title Calibration FMO-FSL à Kourou

Author A. Herique

Revision - Date V10 – 01/11/03

Page 27 / 28

FSL_Kourou_39.bin	-164.29	0.84	-19.7106	99
FSL_Kourou_40.bin	-164.29	0.84	-19.7937	99
FSL_Kourou_41.bin	-51.32	0.84	-20.2604	121
FSL_Kourou_42.bin	-51.32	0.84	-19.9523	121
FSL_Kourou_43.bin	-51.32	0.84	-20.1921	121
FSL_Kourou_44.bin	50.55	0.84	-20.0465	143
FSL_Kourou_45.bin	50.55	0.84	-20.0878	143
FSL_Kourou_46.bin	-11468.29	0.85	-44.5253	bruit
FSL_Kourou_47.bin	-11468.29	207.62	-44.4138	bruit
FSL_Kourou_48.bin	142.46	0.84	-19.7608	165
FSL_Kourou_49.bin	142.46	0.84	-19.9112	165
FSL_Kourou_50.bin	225.57	0.84	-19.9833	187
FSL_Kourou_51.bin	225.57	0.84	-19.9422	187
FSL_Kourou_52.bin	-11472.12	207.67	-44.2185	bruit
FSL_Kourou_53.bin	300.25	0.84	-19.7722	209
FSL_Kourou_54.bin	-14235.6	208.06	-43.9748	bruit
FSL_Kourou_55.bin	300.25	0.84	-19.7937	209
FSL_Kourou_56.bin	366.5	0.84	-19.7268	231
FSL_Kourou_57.bin	366.5	0.84	-19.7048	231
FSL_Kourou_58.bin	-19398.36	662.94	-43.9931	bruit
FSL_Kourou_59.bin	424.71	0.84	-19.7269	253
FSL_Kourou_60.bin	424.71	0.84	-19.7552	253
FSL_Kourou_61.bin	424.71	0.84	-19.7475	253
FSL_Kourou_62.bin	429.69	0.84	-19.6768	255
FSL_Kourou_63.bin	-11473.27	0.87	-44.0778	bruit
FSL_Kourou_64.bin	429.69	0.84	-19.7872	255
FSL_Kourou_65.bin	396.75	0.84	-19.7308	242
FSL_Kourou_66.bin	396.75	0.84	-19.7686	242
FSL_Kourou_67.bin	-11471.74	72.89	-44.0647	bruit
FSL_Kourou_68.bin	334.33	0.84	-19.7563	220
FSL_Kourou_69.bin	334.33	0.84	-19.7343	220
FSL_Kourou_70.bin	334.33	0.84	-19.7708	220
FSL_Kourou_71.bin	263.86	0.84	-19.7801	198
FSL_Kourou_72.bin	263.86	0.84	-19.6946	198
FSL_Kourou_73.bin	263.86	0.84	-19.7529	198
FSL_Kourou_74.bin	185.36	0.84	-19.7191	176
FSL_Kourou_75.bin	185.36	0.84	-19.7885	176
FSL_Kourou_76.bin	185.36	0.84	-19.7662	176
FSL_Kourou_77.bin	-11473.65	0.78	-44.0079	154
FSL_Kourou_78.bin	1.53	0.84	-20.2463	132
FSL_Kourou_79.bin	1.53	0.84	-20.275	132
FSL_Kourou_80.bin	1.53	0.84	-20.2257	132
FSL_Kourou_81.bin	1.15	0.84	-20.0231	132
FSL_Kourou_82.bin	1.53	0.84	-19.9815	132
FSL_Kourou_83.bin	-3.45	0.84	-19.8401	131
FSL_Kourou_84.bin	-3.45	0.84	-19.7356	131
FSL_Kourou_85.bin	-3.45	0.84	-19.8098	131
FSL_Kourou_86.bin	97.66	0.84	-19.9817	154
FSL_Kourou_87.bin	97.66	0.84	-19.9051	154
FSL_Kourou_88.bin	97.66	0.84	-19.8351	154
FSL_Kourou_89.bin	-19399.89	207.81	-39.414	bruit



# CONCERT

*Project Reference* RO-CN-TR-3805

*Title* Calibration FMO-FSL à Kourou

*Author* A. Herique

*Revision - Date* V10 – 01/11/03

*Page* 28 / 28

---

FSL_Kourou_90.bin	-11475.57	0.74	-39.5442	bruit
FSL_Kourou_91.bin	-11473.27	207.97	-39.678	bruit
FSL_Kourou_92.bin	-11476.33	207.6	-39.1394	bruit
FSL_Kourou_93.bin	10564.87	802.16	-39.3599	bruit
FSL_Kourou_94.bin	-11473.65	455.62	-39.2205	bruit

Fin du document