

# Compte-Rendu Mission GPS Norte Chico 2023



**Dates :** 3-25 Novembre 2023

## **Participants :**

Eq. 1 :

- Christophe Vigny, DR-CNRS, LG-ENS
- Javier Ojeda, PhD Student, DGF

Eq. 2 :

- Emilie Klein, IR-CNRS, LG-ENS
- Luis Rivera, Prof., ITE Strasbourg

## **Objectifs :**

1) Remesure du réseau de markers de la région III entre Domeyko (29°S) et Chañaral (26,4°S) :

**Matériel :** 17 récepteurs Leica (15 GR25 + 2 GR50) - 20 antennes Leica AS10 (DT INSU) + 3 récepteurs Leica GR50 du LGENS

2) Maintenance des stations permanentes de Punta de Choros & COP2020

## **Véhicules :**

Eq. 1 :

Nissan Navara 4x4 louée chez **Econorent – Aeroport de Santiago**

→ prix 1.975.016 CLP pour 23 jours de location – 5 524 km parcourus (conso : 9.5l/100km)

Eq. 2 :

Tohota Hilux louée chez **Econorent - Copiapo**

=> prix 952.641 CLP pour 10 jours de location (1 semaine +3 jours) – 2215 km parcourus (conso :7.4L/100)

Planning Norte Chico 2023

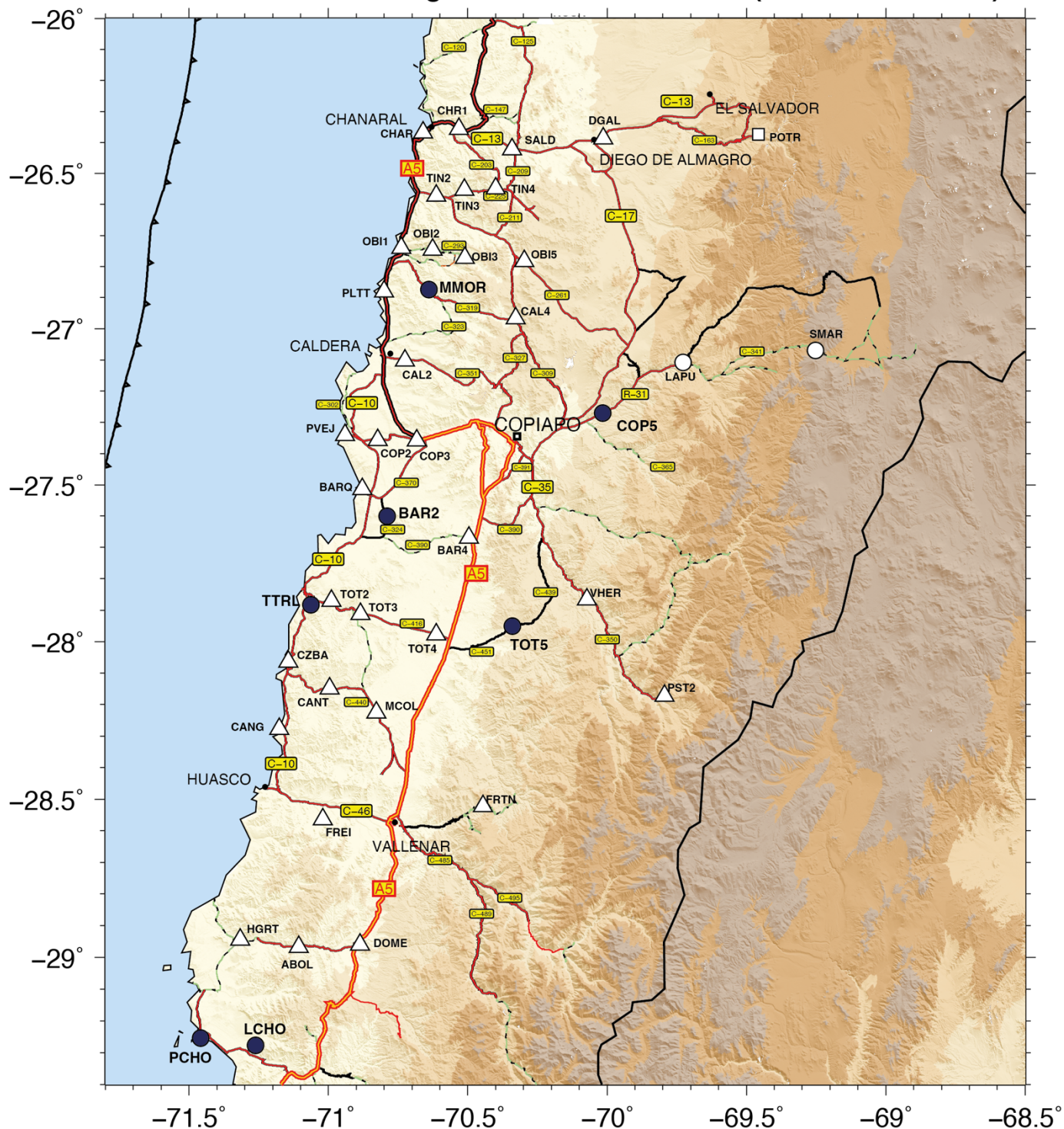
Emilie-Christophe

Emilie-Luis

Christophe-Javier

	date	DOY	day	Nb récepteurs au depart	20	dors à
Jeu.	02-nov	306	1	Arrivée Santiago		Santiago
Ven.	03-nov	307	2			Santiago
Sam.	04-nov	308	3			Santiago.
Dim.	05-nov	309	4	Depart Santiago	visit LCHO - PCHO	Pta Choros
Lun.	06-nov	310	5		Visit LCHO, BAR2 Arrivée Luis - Javier, recup voiture loc2	Caldera
Mar.	07-nov	311	6	+TIN2, TIN3,TIN4, OBI5, CAL4		Caldera
				+POTR,DGAL,SALD,CHR1,CHAR		Caldera
Mer.	08-nov	312	7	+COP3, COP2, PVEJ, BARQ	visit BAR2	Caldera
				+CAL2, PLTT,OBI1,OBI2,OBI3		
Jeu.	09-nov	313	8	+LAPU	Visit MMOR, COP5 Visit TTRL, TOT5	Caldera
Ven.	10-nov	314	9		visit MMOR	-TIN2, TIN3,TIN4, OBI5, CAL4 -CHAR, CHR1,SALD,DGAL, POTR
Sam.	11-nov	315	10			-COP3,COP2,PVEJ,BARQ -CAL2, PLTT,OBI1,OBI2,OBI3
Dim.	12-nov	316	11	+TOT4,TOT3,TOT2,CZBA, CANG, FREI		Vallenar
				+VHER,PST2,BAR4		
Lun.	13-nov	317	12	+FRTN,MCOL,CANT		Vallenar
				+DOME,ABOL,HGRT		
Mar.	14-nov	318	13		repos / HCERES HUIS-CLOS ITA 15h (Paris) -> 11h (Chili) repos	Vallenar
Mer.	15-nov	319	14			-TOT4, BAR4, LAPU -VHER,PST2
Jeu.	16-nov	320	15	+SMAR		Refuge Santa Maria
					Soutenance Luis - retour voiture Loc2 - vol Luis-Javier Santiago	Santiago
Ven.	17-nov	321	16		-SMAR	Copiapo
Sam.	18-nov	322	17		repos / vol Luis to CDG	Copiapo
Dim.	19-nov	323	18			-TOT3,TOT2,CZBA,CANT,MCOL,CANG,FREI
Lun.	20-nov	324	19		visit PCHO, LCHO	-FRTN,DOME,ABOL,HGRT
Mar.	21-nov	325	20			Santiago
Mer.	22-nov	326	21			Santiago
Jeu.	23-nov	327	22		Seminaire DGF Emilie	Santiago
Ven.	24-nov	328	23		Vol 4Paris	

## Norte Chico 2023 - III region Atacama – GPS net. (19 November 2023)



### 1) Re-mesure du réseau d'Atacama (triangles blancs sur la carte)

- 36 sites ont été mesurés, sur au minimum 2 jours (1 site : SMAR) tous les autres à 4 jours, et au maximum 7 jours, sur des sessions de 24h.
- Utilisation des Leica :
  - . L'initialisation de tous les récepteurs à Santiago, avant le départ sur le terrain, pour récupérer les éphémérides locales, a grandement aidé une fois sur le terrain. Tous les récepteurs ont capté les satellites et se sont localisés en moins de 5 min.



. Normalement, lorsque le voltage de la batterie descend trop bas, le récepteur ferme la session, écrit un fichier .m00 et s'éteint. Sur quelques stations (MCOL, TOT2 et DOME), le récepteur était allumé avec une batterie extrêmement basse, on a bien trouvé le fichier .m00 mais aussi entre 9 et 45 fichiers de moins de 50 Ko. La batterie remonte suffisamment en charge pour que le récepteur se rallume et s'éteigne X fois ? Symptôme de vieillissement des batteries ? ou des récepteurs ?

- Pour le site CANG (Caleta Angosto), l'adaptateur Delmont n'a pas été enfoncé complètement, il était bien vissé, serré et orienté mais on mesure 6 mm de décalage à ajouter aux 4,4 cm de hauteurs d'antenne pour les Delmont (voir photo).



Point	type	Ant Height	true Height	Receiver	N°Serie	Antenna	N°Serie
<b>Region III - Atacama</b>							
HGRT	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831265	LEIAS10	14131004
ABOL	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	20900574	LEIAS10	10081100
DOME	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831345	LEIAS10	15141011
FRTN	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831270	LEIAS10	15141009
FREI	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1830476	LEIAS10	15141027
CANG	Delmont	0.0500	<b>0.0500</b>	LEICA GR25	1831366	LEIAS10	12501008
CZBA	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090869	LEIAS10	14261036
CANT	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1830470	LEIAS10	15141024
MCOL	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831122	LEIAS10	13291035
TOT2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090528	LEIAS10	14131020
TOT3	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831365	LEIAS10	13291069
TOT4	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090865	LEIAS10	15141022
BARQ	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1830470	LEIAS10	15141024
PVEJ	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1830476	LEIAS10	13291035
COP2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831127	LEIAS10	15141027
COP3	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831122	LEIAS10	15141025
LAPU	GEODYSSSEA	0.0280	<b>0.0280</b>	LEICA GR25	1831125	LEIAS10	13291034
CAL2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831350	LEIAS10	13291090
CAL4	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831366	LEIAS10	13291069
PLTT	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831346	LEIAS10	13291024
OBI1	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831347	LEIAS10	13291079
OBI2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090867	LEIAS10	14131005
OBI3	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831364	LEIAS10	15141002
OBI5	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090528	LEIAS10	12501008
TIN2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090869	LEIAS10	15141022
TIN3	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831365	LEIAS10	14131020
TIN4	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090865	LEIAS10	14261036
CHAR	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831265	LEIAS10	15141009
CHR1	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090574	LEIAS10	14261042
SALD	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831345	LEIAS10	15141011
DGAL	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831266	LEIAS10	10081100
POTR	pin US	0.1250	<b>0.1110</b>	LEICA GR25	1831270	LEIAS10	14131004
PST2	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831364	LEIAS10	15141002
BAR4	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR50	2090867	LEIAS10	13291079
VHER	Delmont	0.0440	<b>0.0440</b>	LEICA GR25	1831266	LEIAS10	14261042
SMAR	GEODYSSSEA	0.0280	<b>0.0280</b>	LEICA GR50	2090865	LEIAS10	15141025

	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	Nb file/station
ABOL								1	1	1	1	1	1					6
DOME								1	1	1	1	1	1					6
HGR7								1	1	1	1	1	1					6
FREI							1	1	1	1	1	1	1	1				8
FRTN							1	1	1	1	1	1	1					6
CANG							1	1	1	1	1	1						6
CZBA							1	1	1	1	1	1	1					7
CANT								1	1	1	1	1	1	1				7
MCOL								1	1	1	1	1	1	1				7
TOT2							1	1	1	1	1	1	1	1				8
TOT3							1	1	1	1	1	1						6
TOT4							1	1	1	1								4
BARQ			1	1	1	1												4
PVEJ			1	1	1	1												4
COP2			1	1	1	1												4
COP3			1	1	1	1												4
LAPU				1	1	1	1	1	1	1								7
CAL2			1	1	1	1												4
PLTT			1	1	1	1												4
OBI1			1	1	1	1												4
OBI2			1	1	1	1												4
OBI3			1	1	1	1												4
OBI5			1	1	1	1												4
TIN2			1	1	1	1												4
TIN3			1	1	1	1												4
TIN4			1	1	1	1												4
CHAR			1	1	1	1												4
CHR1			1	1	1	1												4
SALD			1	1	1	1												4
DGAL			1	1	1	1												4
POTR			1	1	1	1												4
PST2							1	1	1	1								4
CAL4			1	1	1	1												4
BAR4							1	1	1	1								4
VHER							1	1	1	1								4
SMAR											1	1						2
PSNF																		
nb file/day	0	10	19	20	20	10	10	13	13	13	8	8	6	4	0	0	0	154

1	Full session
1	More than 12h
1	Less than 12h
0	No data

## 2) Visites de maintenance des stations cGPS/sismo Punta Choros et COP2020 (ronds bleus sur la carte)

- **LCHO - 05/11/2023 - 15h50 (local)** (E.Klein+C.Vigny)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d’effraction**

Boîte ok - rien n'a bougé

Panneau à peine sale

Antenne RAS - fixe

Voltage régulateur 13,7B

Le récepteur est en fonctionnement, il voit des satellites mais n'écrit pas...

On se connecte sans problème (depuis Mac @Emilie)

Le récepteur indique la date du 21 mars 2004 - il a rebooté il y a 24 jours.....

Les 2 sessions sont en 'pending'

→ Tentative de désactivation/réactivation, sans succès.

Il manque des fichiers de données :

En août : pas de données du 28 au 31 – le 27/08, z=14 Mo et y=295 → ~ 33 jours.

En septembre, 1 seul jour de données, le 28/09, z=5 Mo et y=104 Mo → ~12 jours.

En octobre, 2 jours de données, le 09/10, z=3 ko et y=22 ko → visiblement vides ; le 11/10, 1.2 Mo et z=25 Mo → ~ 3 jours.

Pas de fichier en Novembre.

Suite au rollover du 28/08/2023, les sessions n'ont visiblement plus pu se fermer. On imagine que la station a re-booté plusieurs fois aux dates où on a des sessions.

→ On tente un reboot - les sessions recommencent à écrire mais toujours en 2004

Firmware = 1.2-5 donc antérieur à la version recommandée par l'UNAVCO...

C'est probablement le problème.

Action :

**.Mise à jour du firmware - version 1.3-2 (celle recommandée par UNAVCO).**

La mise à jour fonctionne mais le récepteur est toujours en 2004. Les sessions ne s'activent pas.

**.'clear GPS data'** : suppression des éphémérides et almanacs puis reset (dans *Receiver Configuration/SystemReset*)

Tout de suite après le reset, la date est toujours en 2004... mais après qq s de sec, elle change et se remet en 2023. La réactivation des sessions fonctionne et le récepteur se met à écrire.

.Nettoyage panneau

Récup données :

2023/03 → 2023/10 (pas de données en avril car problème de régulateur).

on récupère aussi le fichier du 05/11 – rinex à vérifier.

Mise à jour de la fiche de site.

Départ 16h45 - le récepteur est en fonctionnement nominal

---

- **LCHO - 06/11/2023 - 9h45 (local) – 2ème visite** (E.Klein + C.Vigny)

Le récepteur est en veille – LED énergie allumé mais pas les autres. On ne peut pas s'y connecter.

On le redémarre.

Voltage - régulateur: 13.3V

Voltage - récepteur: 13.06V

La session du 05/11 semble complète depuis l'heure de redémarrage.

Il y a une session pour le 06/11 qui fait ~6h (vu la taille), donc il s'est arrêté très peu de temps avant notre arrivée...

Tout semble nominal... est ce que ça peut être un reboot normal qui n'a pas eu le temps de finir avant notre venue ?

Le récepteur redémarre et se remet à écrire des données.

Aucun symptôme visible... on ne fait rien de plus... On prévoit de revenir à la fin de la manip.

On récupère les données de hier et aujourd'hui

Départ 10h - le récepteur est en fonctionnement nominal ...

---

- **LCHO - 20/11/2023 – 16h30 (local) – 3ème visite** (E.Klein + C.Vigny)  
Extérieur RAS depuis la précédente visite.

Le récepteur est éteint.

On le relance – il se met à écrire des données – on ne voit a priori rien qui puisse expliquer son comportement...

Il a fonctionné du 05/11 (date de la 2ème visite) jusqu'au 17/11 – 23h10 (UTC)

→ on récupère ces données.

On upload le config file LIA; on change system name, station name & ref cords; on update le S/N de l'antenne

On désactive & réactive les sessions – il se remet à écrire des données.

On remarque que le *secondary voltage* bouge beaucoup, il descend jusqu'à 12.4 alors que le régulateur est stable à 13.7V. Alors qu'on l'observe, il oscille très rapidement, repasse à 13, tourne autour de 12.8...

Comme la station fonctionnait très bien jusqu'avant le rollover, on exclut un problème de connexion suite au changement de régulateur (en mai dernier). On tripote un peu les câbles sans que la situation ne change.

Le *primary voltage* bouge aussi alors qu'il n'est connecté à rien. Sur les autres stations, il n'est jamais à 0V (0.19 ou 0.2 Vons), mais il ne devrait pas bouger.

Le *secondary voltage* passe à 11.4 V alors que le régulateur indique toujours 13.6V - batterie en charge - la LED alim du TRIMBLE se met à clignoter de manière continue -> lorsque le voltage passe sous 11.5V. Il repasse à 13.385 - régulateur à 13.7V.

Voltage mesuré au régulateur :

Sortie récepteur : 13.72V

Sortie batterie : 13.72V

Sortie panneau : 20V

→ Le panneau charge bien la batterie, le régulateur va bien.

Soit c'est le câble d'alim/fusible, soit c'est le récepteur, sa carte alim voire son voltmètre interne. On essaye de trafiquer le shutdown voltage mais il ne peut pas être <10.68V.

On laisse la station telle quelle, et on prévoit de changer le récepteur et/ou le câble d'alim lors de la prochaine visite....

→ Récepteur NETRS – 4636121889 confié à Bertrand qui va peut-être y passer d'ici la fin de l'année.

Départ 17h30

---

Après transformation des données :

Runpkr00 + teqc ont pu transformer les fichiers raw en .dat puis rinex contenant tous les données avec les bonnes dates...

Session z : 3 fichiers contenaient un certain nombre de données :

- lcho\_239-271.23o
- lcho\_271-282.23o
- lcho\_282-284.23o

Avec teqc, on a pu récupérer les bouts des jours coupés en 2 et les concaténer.

A la fin, il n'y a pas de données entre le 12/10 (285) et le 05/11 (309), jour de notre visite.

Session y : on ne regarde pas les données en détails, mais on cherche seulement les données du 31/10/2023, jour de l'occurrence du [séisme de Mw6.6](#) au large de la Bahia Sarco. Sans surprise, la station a arrêté d'écrire le 12/10 comme pour les sessions z.

---

**PCHO - 05/11/2023 - 18h35 (local)** (E.Klein + C.Vigny)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d'effraction**

Extérieur tout va bien, rien n'a bougé

Panneau un peu sale, rien de grave

Antenne RAS - fixe.

Intérieur boîte parfaitement propre

Le récepteur est allumé et d'après les led, il grave bien des données.

On se connecte sans problème (depuis Windows @Xof).

Le récepteur est à la bonne date, il est en fonctionnement depuis ??? jours.

En regardant de plus près les données :

Le 27/08, z=30,3 Mo et y=642 Mo ; Ensuite, il y a 2 fichiers par jours (z et y) mais ils sont tous vides.

Firmware = 1.1-2, antérieur à la version recommandée par l'UNAVCO...

Symptômes différents mais a priori même maladie...

Recup Data:

202305 -> today

==> on ne conserve pas tous les fichiers vides sur le PC (on n'a rien supprimé du récepteur)

Action :

**.mise a jour du firmware - version 1.3-2 (celle recommandé par UNAVCO).**

**.'clear GPS data'**

Le récepteur répond bien, l'écriture des sessions repart correctement et 2 fichiers sont créés (y et z) avec des tailles qui grossissent.

On récupère ces 2 fichiers - le rinex semble de la session z okay.

.Nettoyage du panneau.

Mise à jour de la fiche de site.

Départ 19h30 - le récepteur est en fonctionnement nominal

---

**- PCHO – 20/11/2023 – 15h30 (local)** (E.Klein + C.Vigny)

Extérieur tout va bien, rien n'a bougé depuis la visite du 05/11.

La station est en fonctionnement nominal (présence d'une tarantule...).

Recup Data :

20231105 → today - session z et y.



Départ 16h

----

Après transformation des données :

Runpkr00 + teqc ont pu transformer le fichier PCHO20230827.T00 en unique .dat puis rinex contenant tous les données avec les bonnes dates...

Session z : le fichier contenait bien la totalité des données entre le 27/08 et le 05/11, jour de la visite. Tous les fichiers ont pu être récupéré.

Session y : on ne regarde pas les données en détails, mais on cherche seulement les données du 31/10/2023, jour de l'occurrence du [séisme de Mw6.6](#) au large de la Bahia Sarco. Comme pour la session z on parvient à extraire cette journée de l'unique session y du 27/08.

---

---

- **BAR2 - 06/11 /2023 - 14h30 (local)** (E.Klein+C.Vigny)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d'effraction**

Extérieur ok - panneau un peu sale mais raisonnable - on voit qqs traces de coulure sur le coin en haut à gauche en faisant face au panneau... Urine d'un animal ?

1 crotte sur l'antenne mais elle est fixe.

Boite en état raisonnable, rouille superficielle.

Affiche sous plexis en parfait état - pas trop jauni – le ducktape est fatigué et s'effrite sous le soleil.

Récepteur GPS en fonctionnement normal

TAURUS en mode buffer

On ne s'occupe pas de la Taurus (2<sup>ème</sup> visite prévue pour le 08/11).

**GPS :**

On se connecte sans problème au récepteur (depuis Mac @Emilie)

Firmware 1.3-2 (version recommandé par l'UNAVCO)

Tout va bien, il est à la bonne date – il est en fonctionnement depuis 64 jours, postérieur au rollover du 28/08, qu'il a donc passé sans problème. Il y a toutes les données jusqu'aujourd'hui - heure de fin de session nominale pour tous les jours z et y.

Recup données:

.session z 30 sec : 20230501 -> 20231106

.session y 1 sec : 20230830 -> 20231106 → 69 jours d'autonomie (on était à 68 jours lors de la précédente visite, TVB)

Action.

.Nettoyage panneau

.Nettoyage antenne

Départ 15h

---

- **BAR2 - 08/11/2023 – 12h (local) – 2ème visite** (E.Klein+L.Rivera)

TVB RAS, rien n'a bougé depuis 2 jour

**GPS :**

Récepteur GPS en fonctionnement

Récup données : 3 jours des données pour les 2 sessions z et y

**Taurus :**

Stores copiés sur le disque dur de "mango", dans une memoire externe et transférées dans wangulen.dgf.uchile.cl:

```
luis@mango COP2023 % ls -l BAR2_20231108/store
total 13853804
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  8 16:46 taurus_3271_001.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Mar 14 2023 taurus_3271_002.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jun  3 01:40 taurus_3271_003.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  8 16:46 taurus_3271_004.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jul 30 05:41 taurus_3271_005.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Sep 22 01:14 taurus_3271_006.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Oct 26 17:52 taurus_3271_007.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  5 18:37 taurus_3271_008.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  8 16:46 taurus_3271_009.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  8 16:46 taurus_3271_010.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Oct 20 2022 taurus_3271_011.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  3 05:32 taurus_3271_012.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Dec  3 2022 taurus_3271_013.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 227541028 Oct 24 2022 taurus_3271_014.store
```

Convertis par Bertrand Potin en miniseed à Santiago, tout complet.

ID: 3271	Temperature: 37.8 °C	Recentrage du sismometre
Mode: Buffered	Input Voltage: 12.91 V	(2x):
IP: 192.168.1.2/24	Current:	avant: +2.20/-0.32/-0.34 V
Time: 2023-11-08 16:13:33	Sensor: 39 mA	après: +0.76/-0.28/-0.41 V
Voltage: 13.00 V	Digitizer: 54 mA	
Power 3.159 W	Controller: 140 mA	
Packets: 918		

L'interface web cesse de fonctionner à un moment. Nous avons terminé la visite avec l'interface de la Taurus

===

Shutdown

Front led clignote vert 5s en partant

### Action.

.Nettoyage panneau - beaucoup de traces de pattes en seulement 2 jours... !!

.Re-scotchage de la plaque de plexi et du GPS-sismo après un peu de nettoyage du sable.

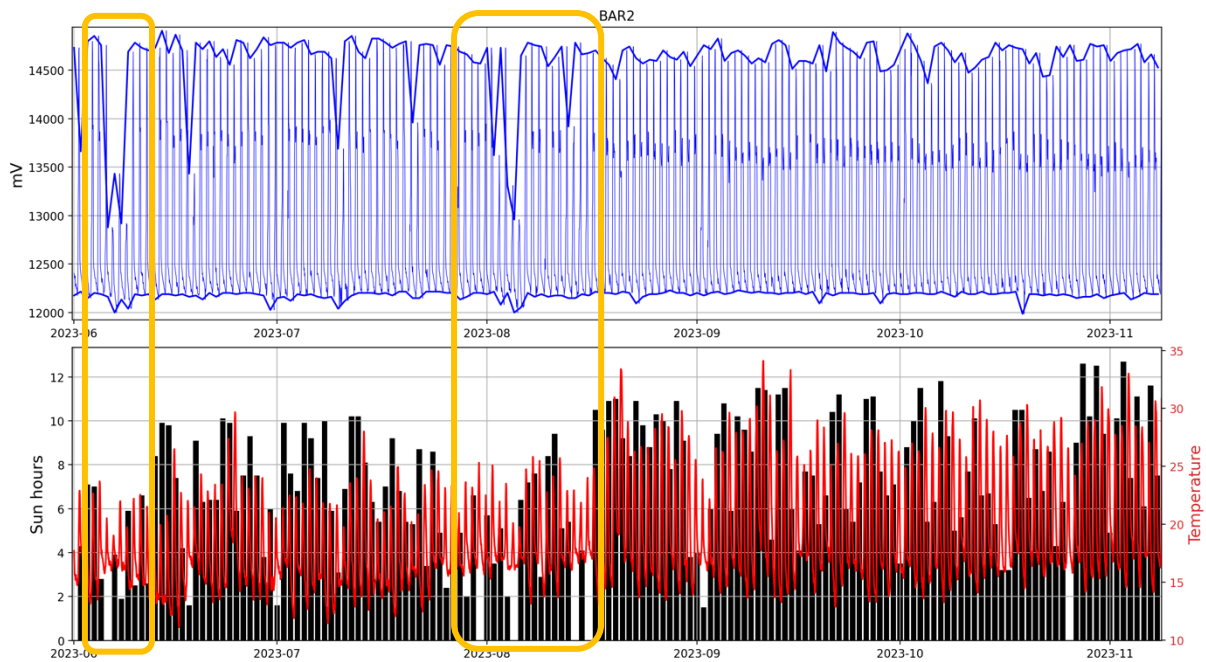
Départ 13h30

---

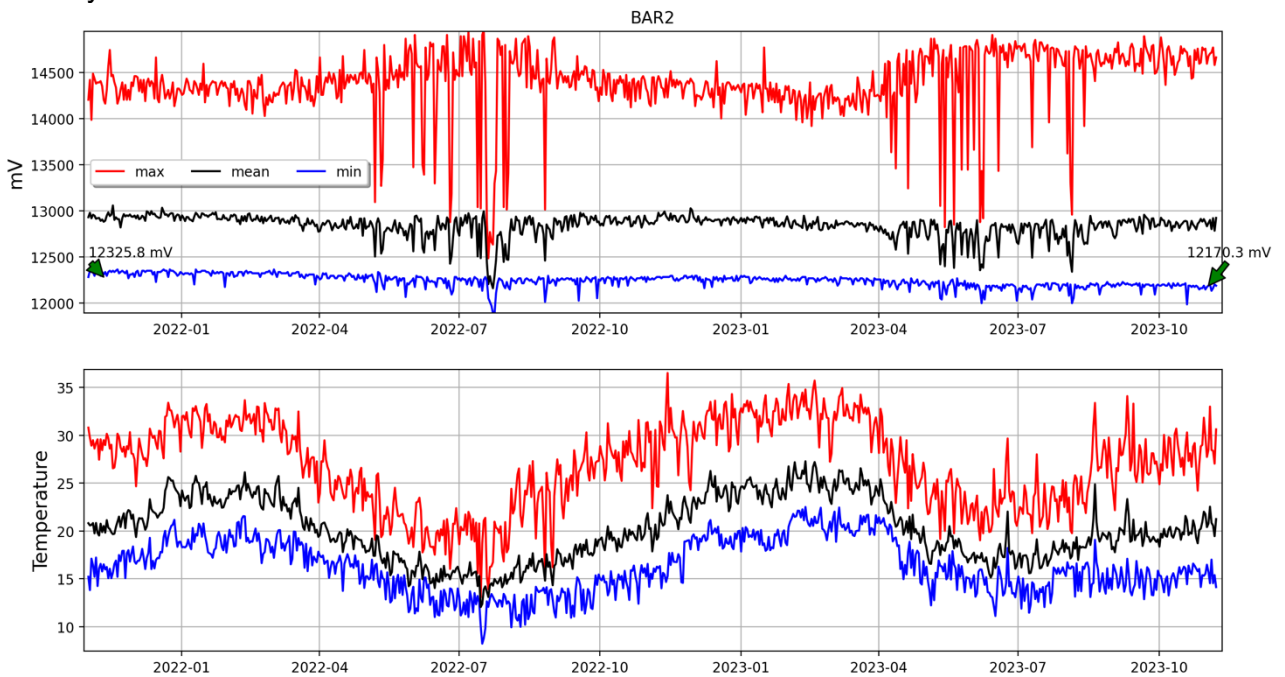
### Analyses SOH:

1. Sur les 6 derniers mois (juin -> novembre 2023): On récupère sur la page web de la Dirección General De Aeronáutica Civil (<https://climatologia.meteochile.gob.cl/Productos/Mensuales/Radiación Solar/Horas de Sol>) le nombre d'heure d'ensoleillement mesurées à la station de l'aéroport Dieserto de Atacama (entre Copiapo et Caldera, Codigo de la station : 270008) qu'on représente contre la température dans la boîte GPS-sismo et le Voltage (SoH fournis par les Taurus). A noter que l'aéroport se trouve un peu plus à l'intérieur des terres que BAR2 donc la situation peut être un peu différente entre les 2 lieux, mais on imagine que les grandes tendances sont les mêmes.

Le voltage max montre des chutes de charge entre le début juin et début aout, les 2 évènements correspondent à des périodes de faible ensoleillement plusieurs jours de suite. On voit qu'une journée isolée de faible ensoleillement au milieu d'un mois ou le nombre d'heure de soleil est haut et varie peu (ex. début septembre) n'a pas d'influence sur le voltage donc la batterie est encore en très bon état. En juin en revanche, le nombre d'heure de soleil varie plus et s'il diminue, la charge max diminue un peu. Mais le minimum de charge ne descend jamais en dessous de 12 et la batterie se recharge normalement une fois que l'ensoleillement se normalise.



2. Depuis fin 2021: On regarde cette fois le voltage minimum, maximum moyen depuis fin 2021. On voit bien les saisons, les chutes de voltage max se produisent en hiver mais restent stables en été ! Le maximum de voltage max en hiver est supérieur au voltage max en été, ça vient probablement du fait que, en hiver, la batterie étant vide, le courant de charge est supérieur. Un autre effet peut être l'influence de la température sur l'efficacité de la charge, celle-ci est plus grande à des températures autour de 20°C, et plus faible a +30°C. A long terme, on remarque que le voltage max augmente (gain de 0.250V en 2 ans), alors que le voltage min diminue (perte de 0.150 V en 2 ans). C'est probablement un signe de vieillissement mais ça reste très faible comme effet, à priori rien d'inquiétant à court voire moyen terme.



- **MMOR - 09/11/2023 – 9h (local)** (E.Klein + L.Rivera)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d'effraction**

Etiquette sous plexis un peu décoloré mais lisible, pas trop humide - scotch fatigué par le soleil

Panneau nickel  
Antenne propre et fixe

Intérieur boîte propre comme d'habitude.

Taurus clignote orange rapide :: inicializacion de Apollo pour écriture du buffer sur disque, rien d'anormal

GPS clignote normalement

Voltage régulateur : 12.3 V au panneau et à la batterie > Pas encore de soleil, le panneau de débite pas encore = charge de la batterie après la nuit.

### GPS :

On se connecte sans problème au récepteur (depuis Mac @Emilie)

Firmware 1.3-2 (version recommandée par l'UNAVCO)

Tout va bien, il est à la bonne date – il est en fonctionnement depuis 100 jours, antérieur au rollover du 28/08, qu'il a visiblement passé sans problème.

→ on fait un reboot pour vérifier que l'enregistrement repart sans problème (après DL data)

Reboot successful – les 2 sessions sont loggées, les led clignent comme il faut

Il y a toutes les données jusqu'aujourd'hui - heure de fin de session nominale pour tous les jours z et y.

Voltage trimble: 12.08 V

### Recup données:

.session z 30 sec : 20230501 -> 20231109

.session y 1 sec : 20230829 -> 20231109 → 73 jours d'autonomie (entre 72 et 74 lors des dernières visites, TVB)

On remarque qu'un certain nombre de fichier (z et y) au mois d'aout sont 1/20m plus petit que les autres. Après vérification, c'est le cas des autres stations aussi.

→ effet de la constellation

### Taurus :

Stores copiés sur le dique dur de "mango", dans une memoire externe et transférées dans wangulen.dgf.uchile.cl:

```
luis@mango ~ % ls -ltr MMOR_20231109/store
total 13853804
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 13:06 taurus_2338_001.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jun  6 12:03 taurus_2338_002.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Sep  6 03:48 taurus_2338_003.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 13:06 taurus_2338_004.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  5 11:03 taurus_2338_005.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Oct  2 22:11 taurus_2338_006.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 13:06 taurus_2338_007.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 13:06 taurus_2338_008.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jun  8 17:46 taurus_2338_009.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jan  6  2023 taurus_2338_010.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Jan  5  2023 taurus_2338_011.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 13:06 taurus_2338_012.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Feb 23  2023 taurus_2338_013.store
-rw-r--r-- 1 luis luis  227541028 Jan 14  2023 taurus_2338_014.store
```

Convertis par Bertrand Potin en miniseed à Santiago, tout complet.

Interface web OK

ID: 2338  
Mode: Buffered  
Avg Data Stored 568 d 08:53  
Store Size: 13.21 GB  
IP: 192.168.1.2/24

Temperature: 18.2 °C  
Input Voltage: 12.53 V  
Current:  
Sensor: 36 mA  
Digitizer: 51 mA

Recentrage du sismometre:  
avant: -1.784/+1.158/+0.050  
V  
après: 0.401/+0.815/+0.330

Time: 2023-11-09 12:41:27

Controller: 171 mA

===

Voltage: 12.53 V

Power 3.326 W

Packets: 1376

Data availability not responding

Shutdown

Front led clignote vert 5s en partant

===

09h40 - la luminosité augmente

Voltage régulateur: 12,7 V - le panneau a commencé à débiter

On prévoit une 2<sup>ème</sup> visite

--> vérification du fonctionnement des instruments

--> rescotch boîte (après achat).

Départ 10h

---

- **MMOR - 10/11/2023 - 12h15 (local) – 2ème visite** (E.Klein + L.Rivera)

TVB RAS, rien n'a bougé depuis hier

GPS et Taurus clignotent comme il faut

Récup 2 jours de données GPS (09/11 complet et 10/11 partiel) pour les 2 sessions.

**Action.**

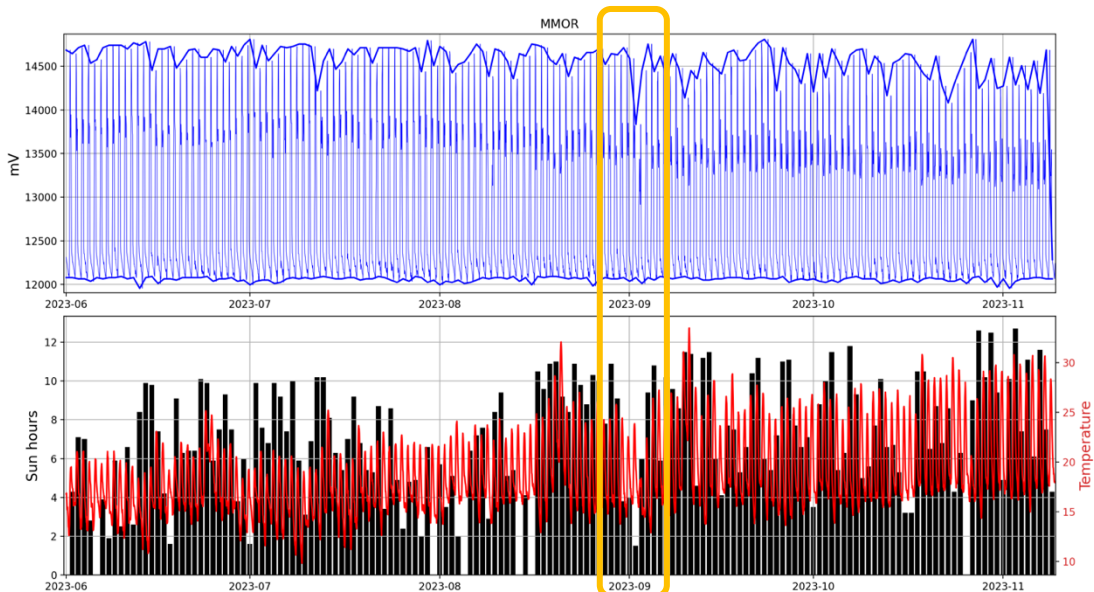
. Rescotch du plexis+GPS (ducktape) après avoir retiré les anciens et nettoyé la boîte.

Départ 12h30

---

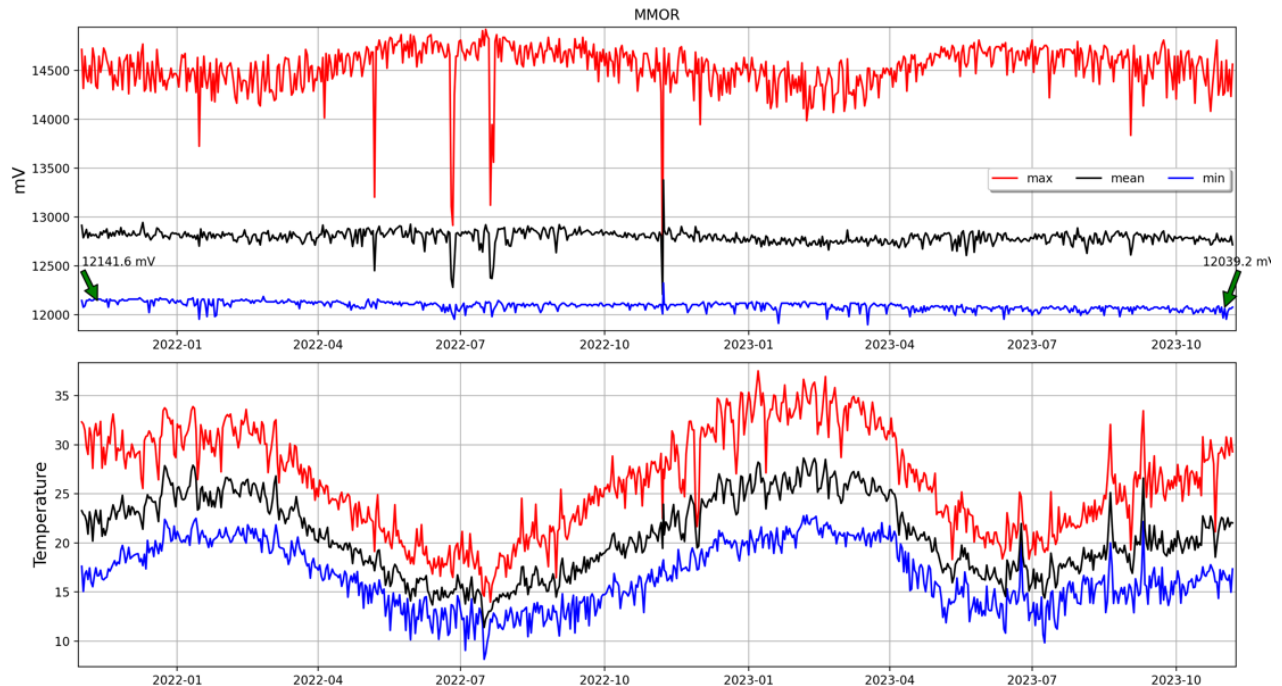
**Analyses SOH:**

1. Sur les 6 derniers mois (juin -> novembre 2023): on voit que MMOR est très nettement moins affectée par les chutes de nombre d'heure de soleil, probablement parce que celui est différent qu'à l'aéroport. Un seul évènement est clairement visible début septembre. Tout va bien.





2. Depuis fin 2021: Beaucoup moins de variation et de chute de voltage max sont observées, soit parce que l'ensoleillement est beaucoup plus important qu'à BAR2 soit parce que la batterie est meilleure ? Probablement un effet combiné. Les quelques chutes se produisent sans surprise en hiver. On observe aussi une diminution du voltage min (perte de 0.1 V en 2 ans), mais pas tellement d'augmentation de voltage max, celui-ci est beaucoup plus stable qu'à BAR2. Vieillesissement encore plus faible ?



---

- **COP5 - 09/11/2023 - 12h45 (local)** (E.Klein + L.Rivera)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d'effraction**

Boîte et plexis sales (il pleut visiblement) mais pas de problème apparent.

Antenne propre et fixe

Panneau sale comme d'habitude

Intérieur boîte comme d'habitude, pas pire.

Voltage Régulateur : 13.6 V – il débite

Taurus en buffer

GPS clignote comme il faut

**GPS :**

On se connecte sans problème au récepteur (depuis Mac @Emilie)

Firmware 1.3-2 (version recommandée par l'UNAVCO)

Tout va bien, il est à la bonne date – il est en fonctionnement depuis 482 jours, antérieur au rollover du 28/08, qu'il a visiblement passé sans problème.

→ on fait un reboot pour vérifier que l'enregistrement repart sans problème (après DL data)

Reboot successful – les 2 sessions sont loggées, les led clignotent comme il faut

Il y a toutes les données jusqu'aujourd'hui - heure de fin de session nominale pour tous les jours z et y.

**Recup data**

.session z 30 sec : 20230501 -> 20231109

.session y 1 sec : 20230902 -> 20231109 → 69 jours d'autonomie (entre 69 et 70 lors des dernières visites, TVB)

**Taurus :**

Stores copiés sur le dique dur de "mango", dans une memoire externe et transférées dans wangulen.dgf.uchile.cl:

```
luis@mango ~ % ls -l COP5_20231109/store
total 13853804
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:53 taurus_2342_001.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:54 taurus_2342_002.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:55 taurus_2342_003.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:56 taurus_2342_004.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:57 taurus_2342_005.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:58 taurus_2342_006.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 16:59 taurus_2342_007.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:00 taurus_2342_008.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:01 taurus_2342_009.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:02 taurus_2342_010.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:03 taurus_2342_011.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:04 taurus_2342_012.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 1073741860 Nov  9 17:05 taurus_2342_013.store
-rw-r--r-- 1 luis luis 227541028 Nov  9 17:05 taurus_2342_014.store
```

===

Pb. après remise de la CF

- front led reste rouge – affiche 'No Store' sur l'écran
- Ouverture du capot mais la led de sécurité reste rouge
- Débranchement du connecteur "Power"
- Retire et réinsère la CF
- Fermeture du capot
- Tout revient en ordre

Interface web OK

ID: 2342  
Mode: Buffered  
Abg Data Stored 565 d  
18:04:59  
Store Size 13.21 Gb  
IP: 192.168.1.2/24  
Time: 2023-11-09 17:10:20  
Voltage: 13.54 V  
Power: 3.182 W  
Packets: 373

Temperature: 32.5 °C  
Input Voltage: 13.53 V  
Current:  
Sensor: 24 mA  
Digitizer: 45 mA  
Controller: 145 mA

Vent – pas de recentrage  
===  
Data availability not responding

Shutdown

Front led Clignote vert 5s en partant

===

### **Action :**

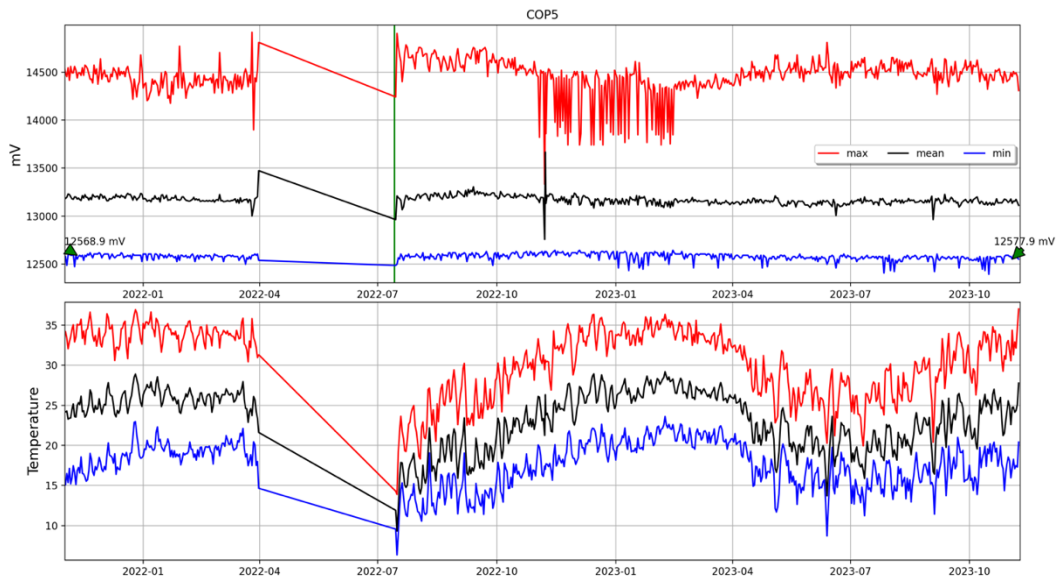
- .Nettoyage du panneau
- .Rescotch du plexi+GPS, ducktape+scotch transparent.

Départ 14h30 – tout nominal

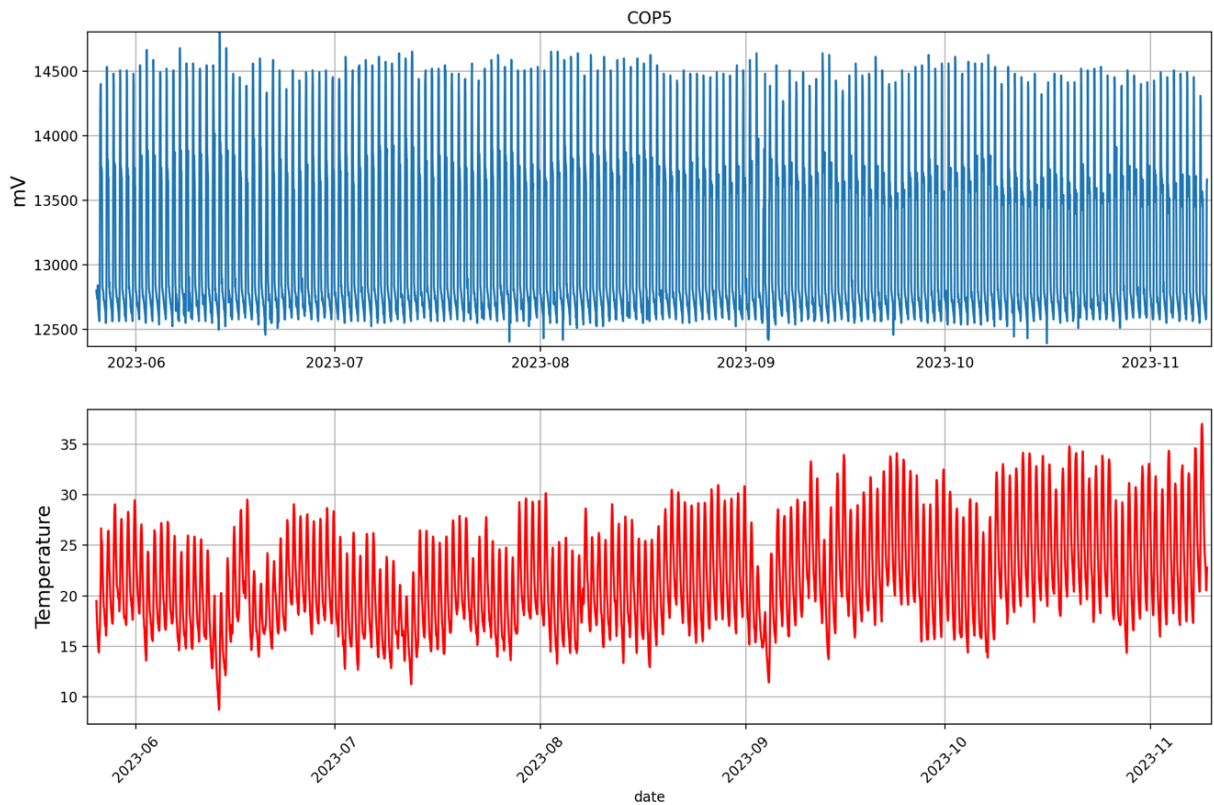
---

### **Analyses SOH :**

1. Sur les 6 derniers mois (juin -> novembre 2023): on ne compare pas à l'ensoleillement mesuré à l'aéroport d'Atacama, la station étant ~100km à l'Est, à l'intérieur des terres, les conditions sont probablement assez différentes. On voit un épisode de chute de charge début septembre, comme sur MMOR, cet évènement a en l'occurrence dû être général dans la région. En effet, d'après les mesures de pluie (DGAC), 0.9 mm sont tombé le 2 septembre à l'aéroport (plus forte précipitation de l'année) – ce qui explique les traces de pluie sur le plexis ! A part ça, RAS, même en hiver.



2. Depuis fin 2021: On voit bien sûr le trou de donnée entre avril et juillet 2027, à cause du régulateur qui a été changé en juillet (BP). On voit que sur cette station, les voltage min et max (et donc moyen) sont très stable sur les 2 ans, probablement car les 2 batteries gel sont beaucoup récentes et efficaces. On voit des chutes de max de voltage sur l'été 2022-2023 (chute relative avec un min à 13.750 V... !!) ? L'intérieur de la boîte est monté à 35°C, est ce que ça a pu altérer l'efficacité de la batterie ? C'était aussi le cas à l'été 2021-2022 sans effet sur le voltage ? Ce régulateur est différent des 2 autres stations, est ce que c'est fonctionnement qui est différent ? A voir s'il se reproduit sur l'été 2023-2024.



- **TTRL - 09/11/2023 – 10h (local)** (C.Vigny + J.Ojeda)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d’effraction**

Panneau nickel

Antenne propre, orientée et fixe

Intérieur boîte propre comme d’habitude.

GPS clignote normalement

**GPS :**

On se connecte sans problème au récepteur (depuis Windows @Christophe)

Firmware 1.3-2 (version recommandée par l’UNAVCO)

Tout va bien, il est à la bonne date – il est en fonctionnement depuis 231 jours, antérieur au rollover du 28/08, qu’il a visiblement passé sans problème.

Voltage trimble: 13,29 V → le panneau débite et la batterie charge, malgré la pluie !

**Recup données:**

10:40 Serveur en panne, essai de l’ordinateur portable Christophe (Windows) et Javier (windows, linux) impossible de se connecter (données bien transférées jusqu’au 14 octobre)

11:00 Nous avons dû faire un reset du récepteur et nous reconnecter (transfert de données du 15 octobre au 9 novembre)

11:05 nouveau problème de transfert de données. Bien copié jusqu’au 30 octobre

Finalemment :

.session z 30 sec : 20230501 -> 20231109

.session y 1 sec : 20230902 -> 20231109 → 69 jours d’autonomie (69 lors des dernières visites, TVB)

Départ 11h15 – tout nominal

---

- **TOT5 - 09/11/2023 – 13h20 (local)** (C.Vigny + J.Ojeda)

**TVB – stations en bonne condition – sans signe d’effraction**

Panneau nickel

Antenne propre, orientée et fixe

Intérieur boîte propre comme d’habitude.

GPS clignote normalement

**GPS :**

Utilisation d’un nouveau câble ethernet – connexion sans problème au récepteur (depuis Windows @Christophe)

→ *Problème de TTRL du au câble*

Firmware 1.3-2 (version recommandée par l’UNAVCO)

Tout va bien, il est à la bonne date – il est en fonctionnement depuis 209 jours, antérieur au rollover du 28/08, qu’il a visiblement passé sans problème.

Voltage trimble: 13,4 V

**Recup données:**

.session z 30 sec : 20230501 -> 20231109

.session y 1 sec : 20230902 -> 20231109 → 69 jours d’autonomie (68 lors des dernières visites, TVB)

Départ 13h55 – tout nominal

---