

# TELESCOPE T4 EULER

---

## RAPPORT DE MISSION

### LAVAGE MIROIRS ET ENTRETIEN

---

Date de la mission : 5 au 14 décembre 2011

Personnel :

Bruno Chazelas

René Dubosson

Ian Hughes

Grégory Lambert

Bernard Michaud

Support technique : Dominique Neaf

---

But de la mission : Nettoyage du miroir primaire et M3.

Graissage télescope.

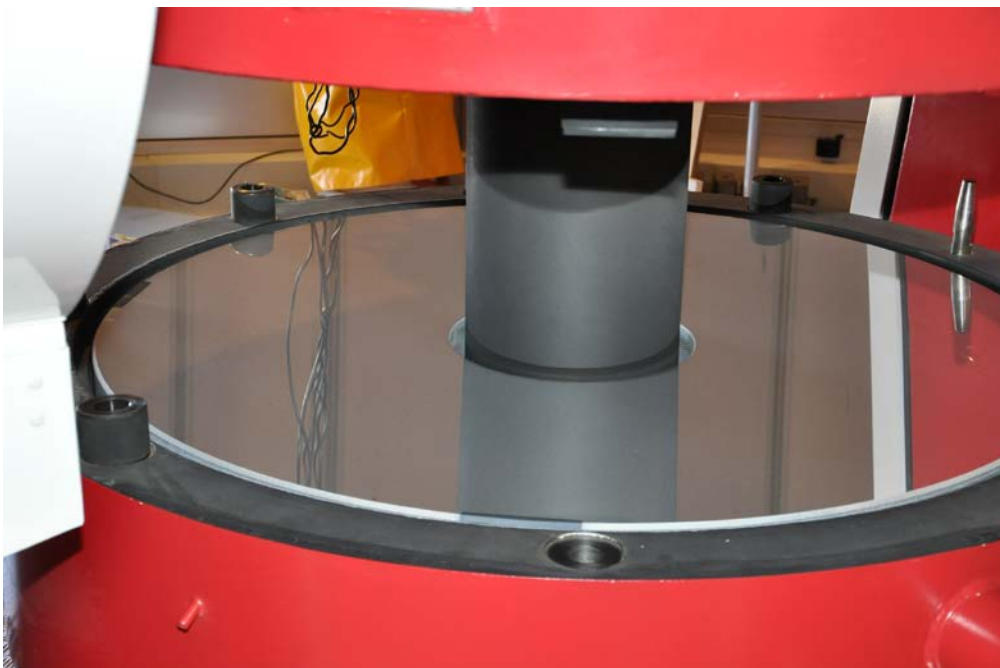
Entretien périodique.

Formation de Ian Hughes

---

#### **Nettoyage primaire M1 et tertiaire M3.**

- Le miroir primaire était peu sale, certainement grâce au nettoyage périodique au CO<sub>2</sub>. Aucune trace d'eau ou d'autres salissures n'apparaissent sur la surface du miroir. Idem pour M3.  
La dernière aluminure datait de novembre 2009.





Le nettoyage a fait gagner environ un facteur de réflectivité de 15%.  
Si cette valeur semble faible, il faut se représenter que le gain après nettoyage est d'environ une nuit par semaine.

## M2

- L'état satisfaisant du miroir M2 ne justifiait pas un nettoyage. Il faut préciser que la dépose de ce miroir comporte certains risques.



## Caméra ECAM (C2)

Pendant toute la durée des opérations le Dewar est en pompage.

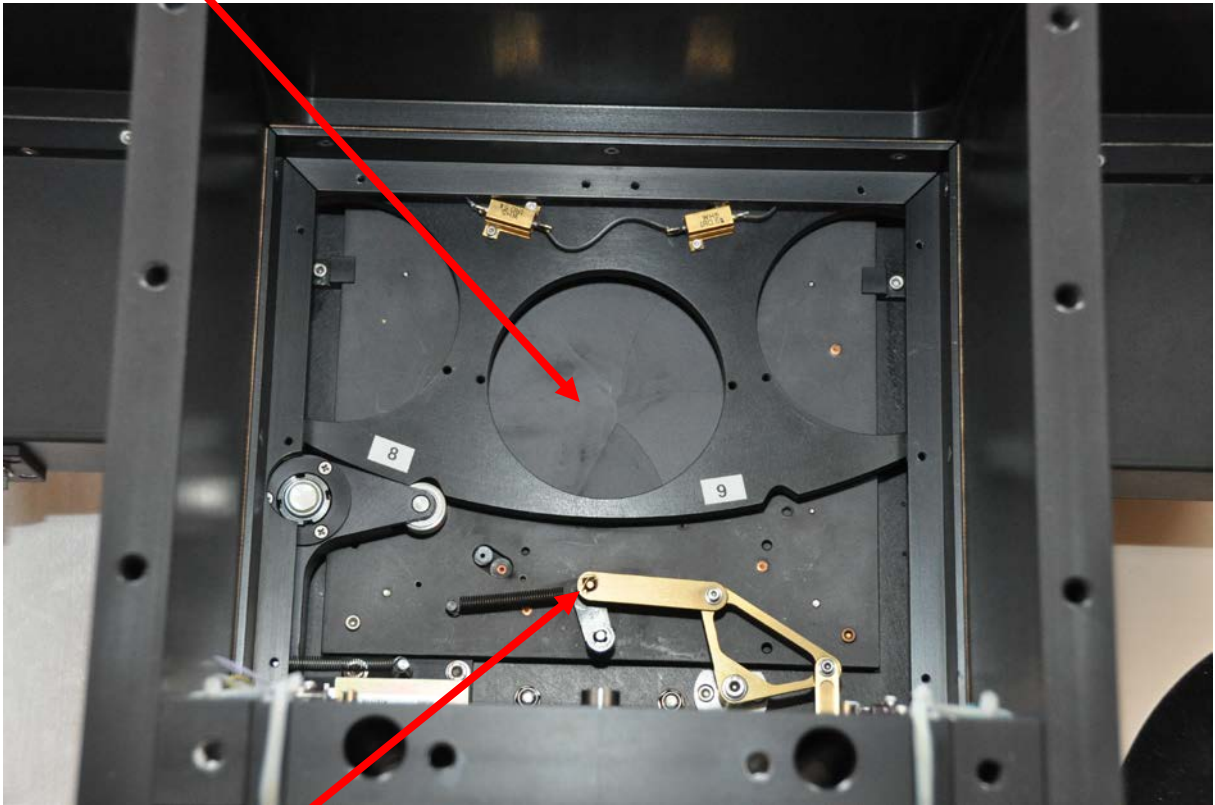
- Modification de la fixation de l'obturateur afin de faciliter un échange éventuel. Une modification sera nécessaire sur le doigt d'entraînement de l'obturateur de rechange. Des pièces sont en fabrication à l'atelier de Genève.
- Nettoyage des filtres et de la fenêtre d'entrée. Cette dernière n'a pas pu être échangée car une fixation mécanique doit être fabriquée pour adapter la nouvelle fenêtre, plus grande que l'originale. Les pièces sont en fabrication à Genève.
- Usinage d'une plaque pour fixer 2 contrepoids d'équilibrage.
- Fixation de trois boîtiers électroniques.
- Pose d'une nouvelle équerre de maintien des câbles à l'entrée de la caméra.

### *Nettoyage des filtres*





*Obturateur*



*Doigt d'entraînement*

*Contrepoids d'équilibrage*



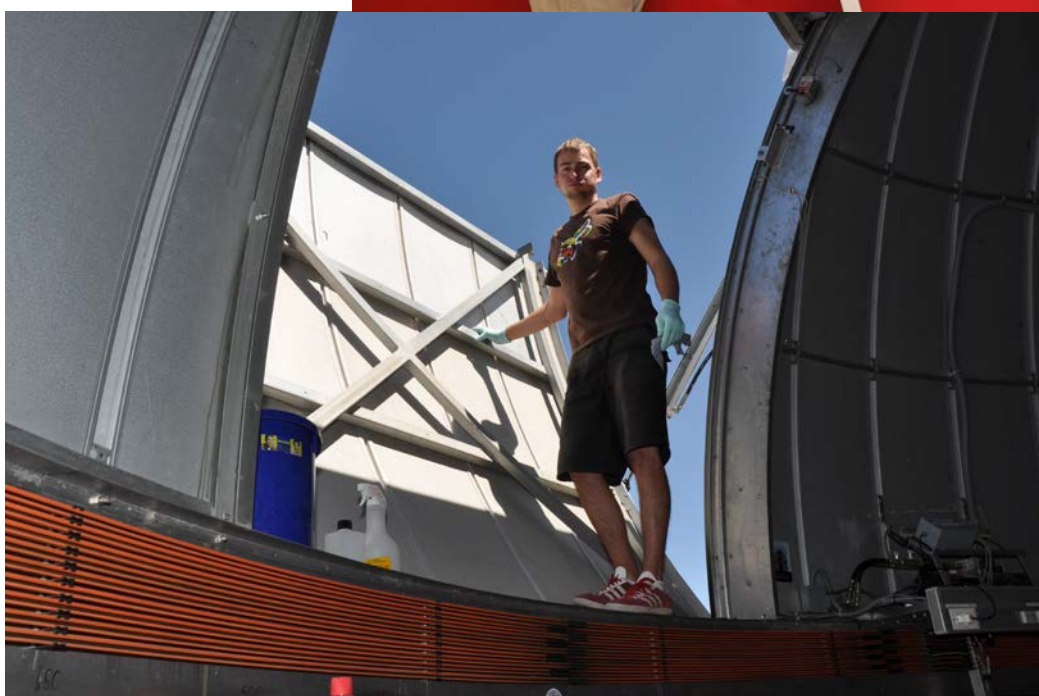
*Boîtier de connexion*

## Nettoyage complet de la coupole et du télescope



Les têtes des deux vérins du volet ont été soigneusement nettoyées car une pellicule brunâtre les recouvrait.

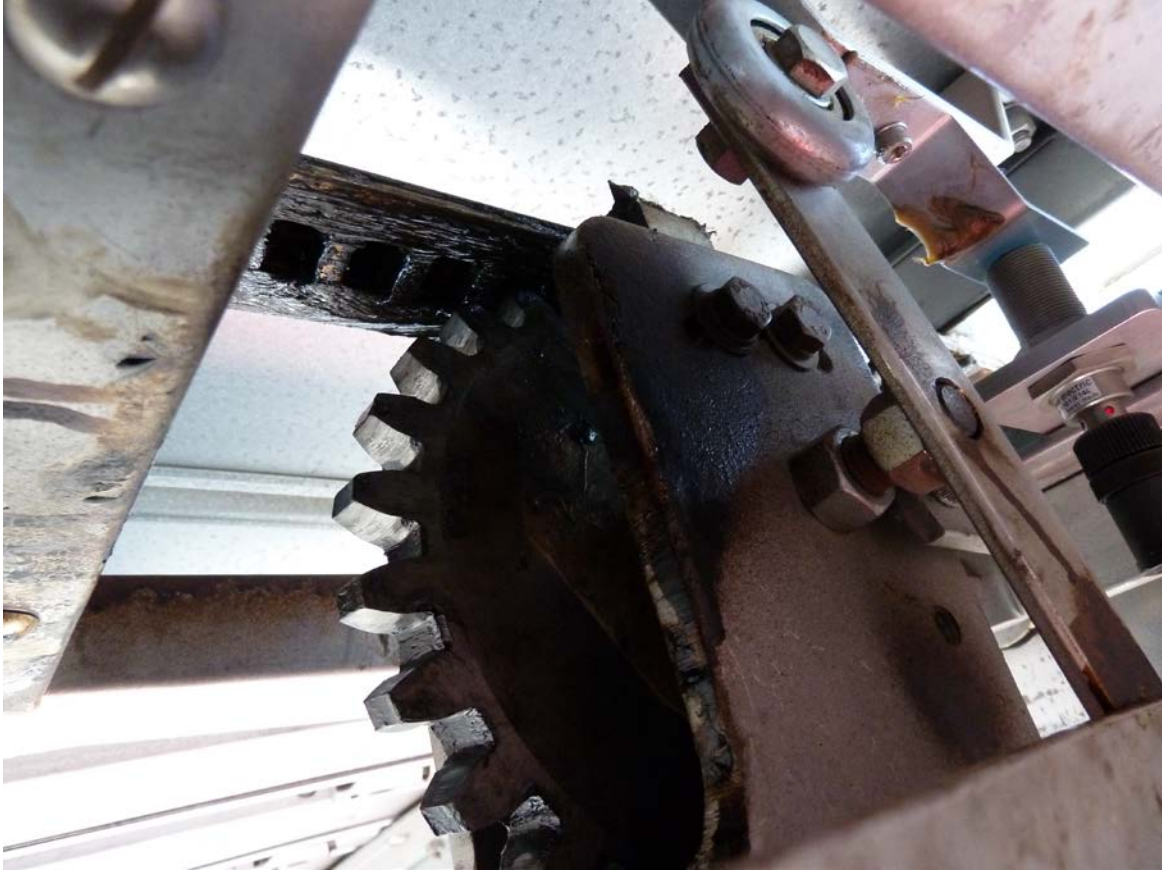
Contrôle de la motorisation.





## Nettoyage de l'entraînement du cimier

- De la graisse s'accumule au niveau de la denture d'entraînement du cimier, cette accumulation de graisse doit être éliminée pour éviter qu'elle ne tombe sur le miroir. Cette opération est assez acrobatique.



## **Nettoyage de l'intérieur du fût du télescope**

- Quelques gouttes d'huile apparaissent aux raccords de l'alimentation en huile sous pression au cours du temps. Il est nécessaire de nettoyer l'intérieur du fût et de contrôler les raccords régulièrement. Changement des tapis absorbant l'huile.  
Le fût n'avait pas été nettoyé pendant deux années.



## **Nettoyage et graissage des entraînements du télescope et codeurs LIDA**

- Nettoyage appliqué de chaque dent et graissage des couronnes en azimut et en élévation.
- Graissage des réducteurs.
- Nettoyage des pistes codeurs (LIDA) et des têtes de lecture à l'alcool isopropylique.

## **Graissage du dérotateur en azimut**

- Cette opération est effectuée lors du remontage de la caméra ECAM

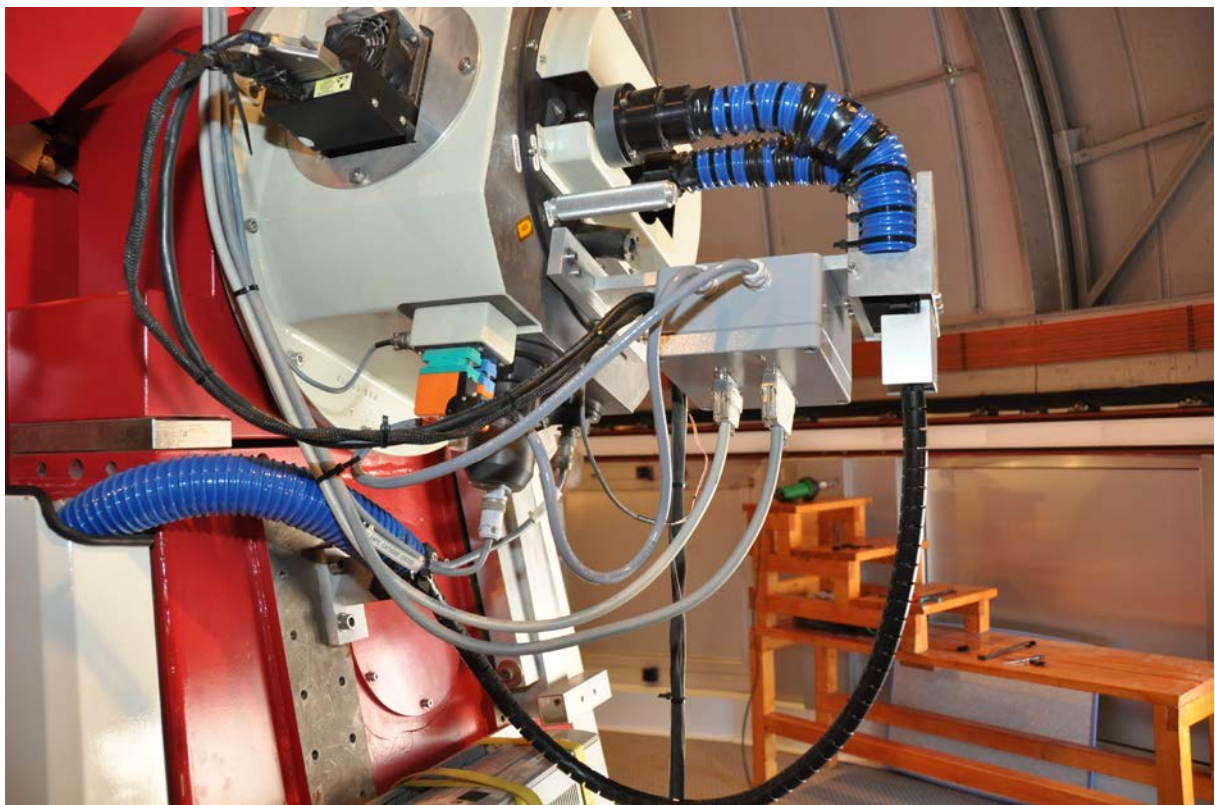
## **Entretien du compresseur**

- Entretien périodique du compresseur selon la procédure.
- Nbr. d'heures de service : 6867,90.



## Coralie et télescope

- Dépose et remplacement de deux câbles électriques (alimentation et contrôle de la tête de fibres de Coralie). Amélioration de la fixation de ces câbles au niveau de la descente dans le pilier.
- Fixation d'un boîtier sur la tête de fibres.





- Remplacement d'un maillon de la chaîne porte câbles ainsi que de sept plaques de fermeture.  
 Reste en stock : 6 fermetures supérieures  
 7 fermetures inférieures  
 6 maillons



- Echange de la sonde de mesure du vide N° 5-C2/CR cette dernière est retournée à Genève pour être calibrée.

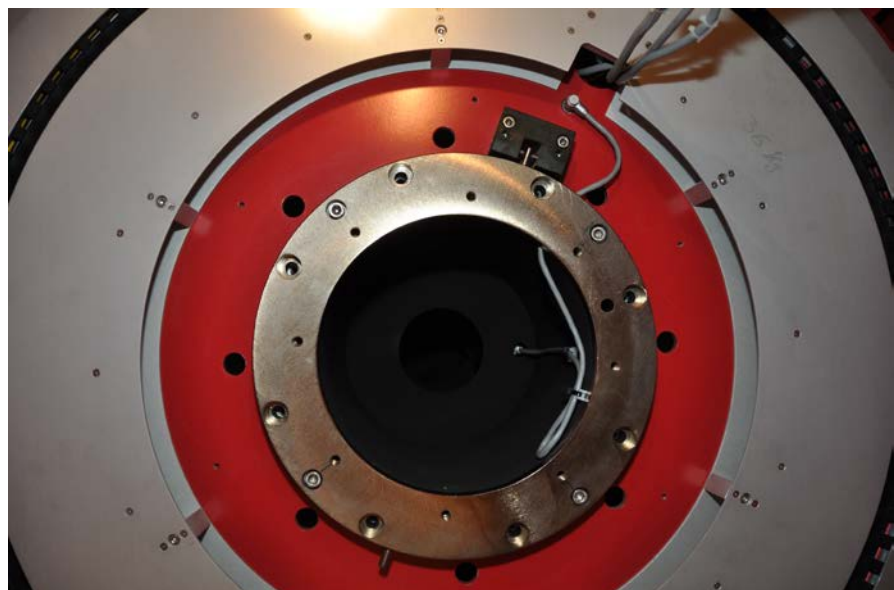


Ce capteur est utilisé pour la mesure du vide pendant le pompage de Coralie et d'ECAM. Le modèle retourné à Genève est une pièce de rechange.

- Etude des possibilités d'ajouter un câble avec connecteur supplémentaire dans le barillet pour le contrôle du miroir M3 tournant. (Projet Maia aux Canaries).



On peut insérer un câble de diamètre 10 mm entre les nervures du barillet.





## Schwämmle

- Un oiseau du type mini condor avait fait son nid sur l'armoire électrique. Le local ressemblait plus à un poulailler qu'à un local technique.
- Le niveau du liquide caloporteur était au maximum.
- La température du mélange à  $-47^{\circ}$ .



- Nettoyage complet du local et du Schwämmle ainsi que des conduites d'évacuation de l'eau de pluie autour du bâtiment.

Le crépi du plafond commence à se détacher, la porte d'entrée n'a presque plus de peinture.

Il faudra penser à redonner une retouche de peinture si le télescope fonctionne encore quelques années.

## Pisco

La mission avait deux objectifs.

- Alignement des miroirs primaire et secondaire de Pisco pour avoir une image de qualité.
- Alignement de l'axe optique de Pisco par rapport à l'axe optique de Coralie

A l'aide de la lunette d'alignement Takahaschi installée au foyer nous avons aligné le miroir primaire et secondaire. La première tentative n'a pas donné de bons résultats car on ne voyait pas très clairement le bord du baffle dans la lunette.

Lors du deuxième réglage nous avons placé des bandes de scotch blanc sur le bord du baffle pour le visualiser plus facilement. Cette technique est efficace car le télescope est maintenant correctement aligné.

Pour la concordance des axes nous avons placé des comparateurs entre le télescope Pisco et son support. En desserrant les vis de fixation, on peut dans le jeu des vis, soit en faisant pivoter le support de Pisco sur Enler soit en inclinant Pisco par rapport à son support, procéder à cet alignement. Cette opération est laborieuse et pas très mécanique.



Aucun réglage n'a été prévu pour cette opération car le cahier des charges ne mentionnait pas la nécessité d'un alignement.

Si l'on désire obtenir une meilleure précision et faciliter les opérations d'alignement, il faudra prévoir un support muni de réglages.

Selon le rapport du 9 février de Dominique Naef, l'alignement entre Pisco et Coralie est le suivant :

$\pm 20$  pixels soit 17 arc sec

Si l'on ne tient pas compte de l'effet de décentrement dû au déplacement du miroir secondaire nous avons un facteur 2 soit :

$\pm 10$  pixels soit 8,5 arc sec

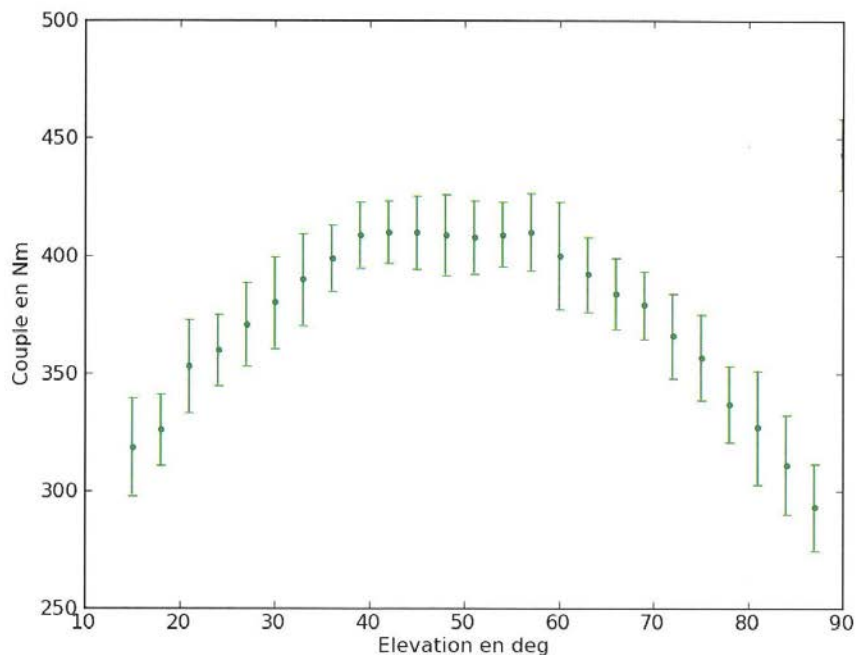


- Remise en état du câble électrique de Pisco et changement de la gaine de protection.



## Equilibrage du télescope

- Contrôle de l'équilibrage



	2008	2009
87°	265	393
48°	320	498
15°	258	374

Élévation [°]	Couple [Nm]	Déviaton [Nm]	Minimum	Maximum
90	443	15.108476	416.24927	472.50000
87	293	18.335779	258.75073	326.24927
84	311	21.111786	270.00000	348.75073
81	327	24.300003	270.00000	382.50000
78	337	16.301504	292.50000	371.24927
75	357	18.218027	315.00000	393.75073
72	366	17.888391	326.24927	416.24927
69	379	14.373893	337.50000	405.00000
66	384	15.095333	337.50000	416.24927
63	392	15.852522	360.00000	427.50000
60	400	22.933475	337.50000	450.00000
57	410	16.417053	382.50000	461.24927
54	409	13.702640	371.24927	438.75073
51	408	15.594869	382.50000	438.75073
48	409	17.099953	371.24927	438.75073
45	410	15.622321	371.24927	450.00000
42	410	13.350899	382.50000	438.75073
39	409	14.007703	382.50000	450.00000
36	399	13.915355	371.24927	438.75073
33	390	19.620241	337.50000	427.50000
30	380	19.402382	326.24927	427.50000
27	371	17.716648	326.24927	405.00000
24	360	15.253515	326.24927	393.75073
21	353	19.882870	292.50000	393.75073
18	326	15.086669	292.50000	371.24927
15	319	20.836580	270.00000	348.75073

En comparant les valeurs mesurées le 16 novembre 2009 par rapport à nos mesures on constate qu'elles sont plus faibles de 20 à 30%

En comparant les valeurs mesurées le 14 novembre 2008 avant la pose de Pisco on constate qu'elles sont plus fortes de 20 à 30%



## Agrégat de pompes palier hydrostatique

- Echange du groupe de pompes, poches supérieures, de l'agrégat du palier hydrostatique. Il s'agit d'un ensemble comprenant 4 pompes entraînées par un moteur. Un problème de déclenchement des sécurités à l'enclenchement des pompes nous a amené à faire cet échange. Par précaution nous avons décidé de remplacer le groupe complet des 4 pompes et du moteur. Nous avons également changé les clapets anti-retour à la sortie des pompes. Avant démontage nous avons mesuré les paramètres suivants :

Au démarrage on chronomètre environ 5 secondes pour l'établissement de la pression. La pompe N° 1 monte à 18 bars alors que les 3 autres sont à 22 bars.

Numéro de référence des pompes :

0123 043 192 P1BAN 1001 CA 1001 CA 1001CA 1001CL10B01NC5 101855

Numéro de référence des clapets anti-retour :

S53 RHV 12-LR 0,2 BAR/A3k (Bachofen A050937)

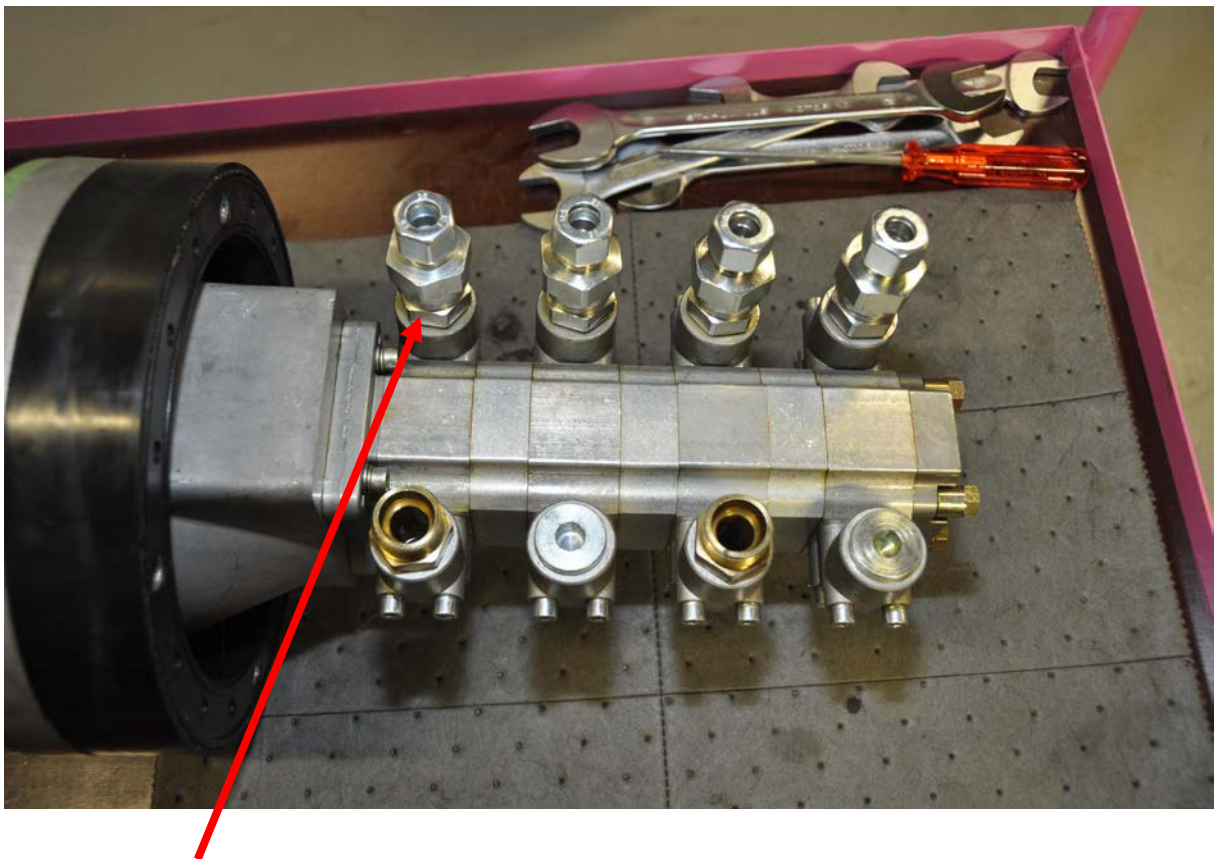
- A la fin des travaux nous avons effectué le remplissage du réservoir d'huile qui était à environ 50% de sa capacité. Environ 4 litres d'huile sont perdus dans l'échange des pompes. Ne pas recycler cette huile dans le réservoir pour ne pas introduire des particules indésirables.

Pour le démontage il faut fermer les arrivées d'huile sur les pompes et disposer un bac pour récupérer l'huile lorsque l'on désaccouple les tuyaux. Environ 4 litres d'huile vont s'écouler.

Tous les travaux au niveau du palier hydrostatique demandent une propreté exemplaire car la distance entre le rotor et le stator est de seulement 25 microns.

Référence des pompes



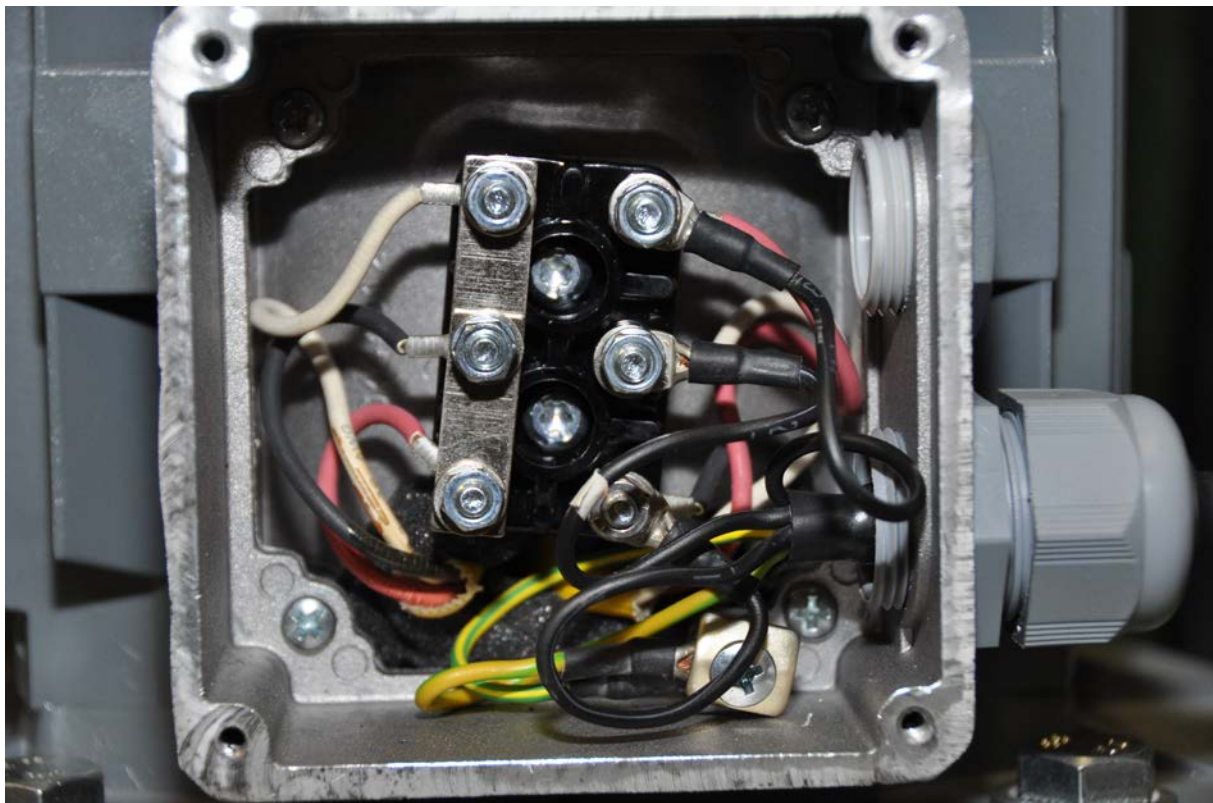


Les raccords ainsi que les clapets anti-retour sont à échanger avec précaution.





Le moteur peut être désaccouplé de la pompe comme le montre cette image. Dans le cas de la pompe d'origine nous avons eu un peu de difficulté à séparer ces deux parties.



Détail du câblage sur le moteur.

## Dewar CCD

- Dépose du Dewar CCD Ecam pour procéder au blocage de la bague de fixation de la fenêtre d'entrée.  
Les vis sont bloquées et collées avec de la Loctite 932.
- Le hublot du Dewar a été de nouveau nettoyé avec la méthode du peeling, Cependant il reste bien sale. En particulier sur la face interne du hublot, ce qui est surprenant.
- Contrôle du serrage des vis au niveau de la canne de remplissage.



Pour démonter le Dewar il est pratique d'incliner le télescope, on emploiera les deux rallonges de la **petite** clef Hazet.





## Batiment

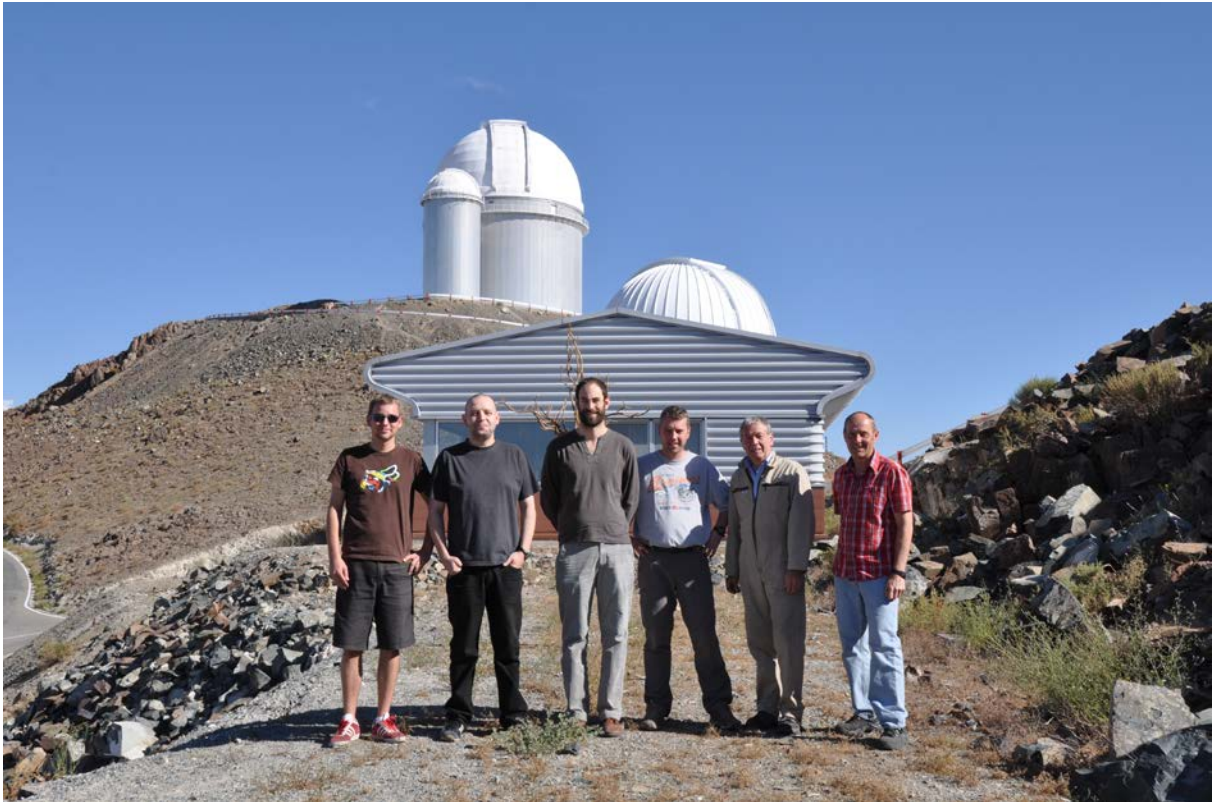
- Collage de deux portes d'armoire de la cuisine.



- Mise en ordre de l'outillage, nettoyage et rangement de la station.



## Crew



**Gregory Lambert**

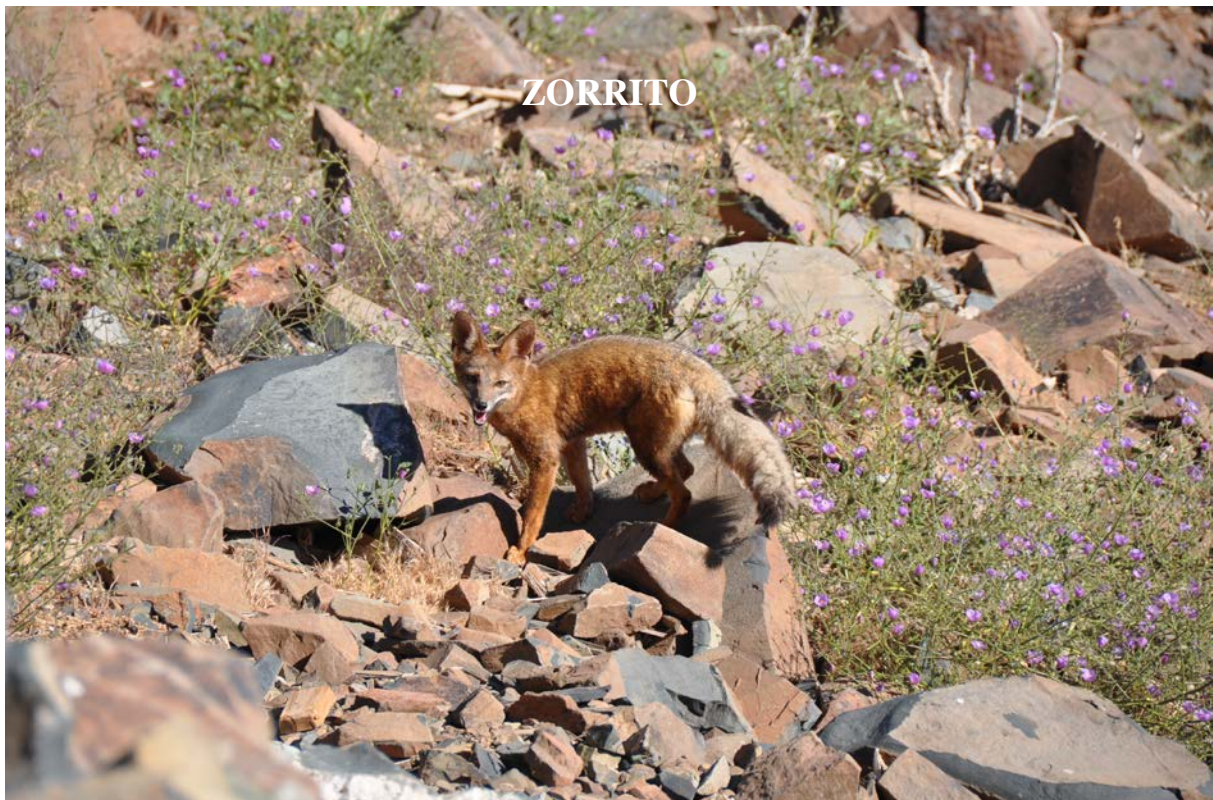
**Dominique Naef**

**Bruno Chazelas**

**René Dubosson**

**Bernard Michaud**

**Ian Hughes**





## Annexe

Le ventre de ECAM



Stockage de l'ancienne pompe du palier hydrostatique





Observatoire de Genève, le 22 février 2012

René Dubosson