

# **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

## RAPPEL SPECIFICATIONS SCIENTIFIQUES NEO-NARVAL

Couverture spectrale : **370-1000 nm**

Résolution : **65 000**

Polarimètre : **QUV**

Efficacité ciel : **15%**

Stabilité long terme : **< 2m/s (goal 1m/s)**

## RAPPEL SPECIFICATIONS SCIENTIFIQUES NEO-NARVAL

Couverture spectrale :	<b>370-1000 nm</b>
Résolution :	<b>65 000</b>
Polarimètre :	<b>QUV</b>
Efficacité ciel :	<b>15%</b>

**A préserver**

Stabilité long terme : **< 2m/s (goal 1m/s)**

## RAPPEL SPECIFICATIONS SCIENTIFIQUES NEO-NARVAL

Couverture spectrale : **370-1000 nm**  
Résolution : **65 000**  
Polarimètre : **QUV**  
Efficacité ciel : **15%**

Stabilité long terme : **< 2m/s (goal 1m/s)**

**à développer**

Une stabilité de **1 m/s rms** sur le long terme signifie :

- Stabilité du faisceau de  **$\Delta x = 5\text{nm rms (0.027 }\mu\text{rad)}$**  sens de la dispersion
- Stabilité du faisceau de  $\Delta x = 135\text{ nm rms (0.73 }\mu\text{rad)}$  cross dispersion

L'étude du système Narval et l'expérience SOPHIE montrent que cette stabilité peut être atteinte si on stabilise à la fois:

- ***l'indice de réfraction***
- ***l'angle du faisceau***
- la ***PSF*** (Pepe et al 2014, Bouchy et al 2014, Halverson et al 2015)

## Stabiliser *indice de réfraction*

Les composantes du spectro sensibles à l'indice de réfraction :

Réseau :  $\Delta n / n = \Delta v / c$

$$\Delta n = 3.3 \cdot 10^{-9}$$

Prisme :  $\sin i_o = \sin \alpha (n_2^2 / n_1^2 - \sin^2 i_i)^{1/2} - \cos \alpha \sin i_i$

$$\Delta n \approx 10^{-7}$$

## Stabiliser *indice de réfraction*

Les composantes du spectro sensibles à l'indice de réfraction :

Réseau :  $\Delta n / n = \Delta v / c$

$$\Delta n = 3.3 \cdot 10^{-9}$$

Prisme :  $\sin i_o = \sin \alpha (n_2^2 / n_1^2 - \sin^2 i_i)^{1/2} - \cos \alpha \sin i_i$

$$\Delta n \approx 10^{-7}$$

## Stabiliser *indice de réfraction*

L'indice de réfraction de l'air dépend de la température et de la pression (loi de Gladstone) :  $n-1 = 0.08 P / T$  [bar/K] à  $\lambda = 500\text{nm}$

$$\Delta n = 3.3 \cdot 10^{-9} \quad \Leftrightarrow \quad P/T < 4 \cdot 10^{-7} \text{ [Pa/K]}$$

Loi des gaz parfaits,  $P/T = \text{constante} / V$

L'*indice de réfraction* dépend de la *densité* et pour une cuve étanche à nombre fixe de particules, dépend du *volume* de cette cuve.

→ On doit stabiliser le volume à :

$$\Delta V/V < 10^{-5}$$



## Stabiliser *indice de réfraction*

Analyse système :

Hypothèses  $T=273\text{K}$ ,  $P=1\text{bar}$ , air, taux de fuite nul, dilatation thermique banc + composants négligés :

$$\Delta V = \Delta V(P) + \Delta V(T) < 10^{-5} V$$

$\Delta P$	5 $\mu\text{bar}$	0	< 5 $\mu\text{bar}$
$\Delta T$	0	0.3 K	0.01 K

Confirmé par l'expérience de SOPHIE où  $\Delta P \pm 47 \mu\text{bar}$  et  $\Delta T \pm 0.012\text{K}$  std.dev.

## Stabiliser *angle de faisceau (à faire)*

Les composantes du spectro sensibles aux variations de température :

- Table optique (trajet optique 10,3m) →  $\Delta$ Foyer →  $\Delta$ position PSF
- Montures 3-point des miroirs :
  - Main Collimator
  - Transfert Collimator
  - Flat Mirror
- Réseau et Prisme →  $\Delta$ angle

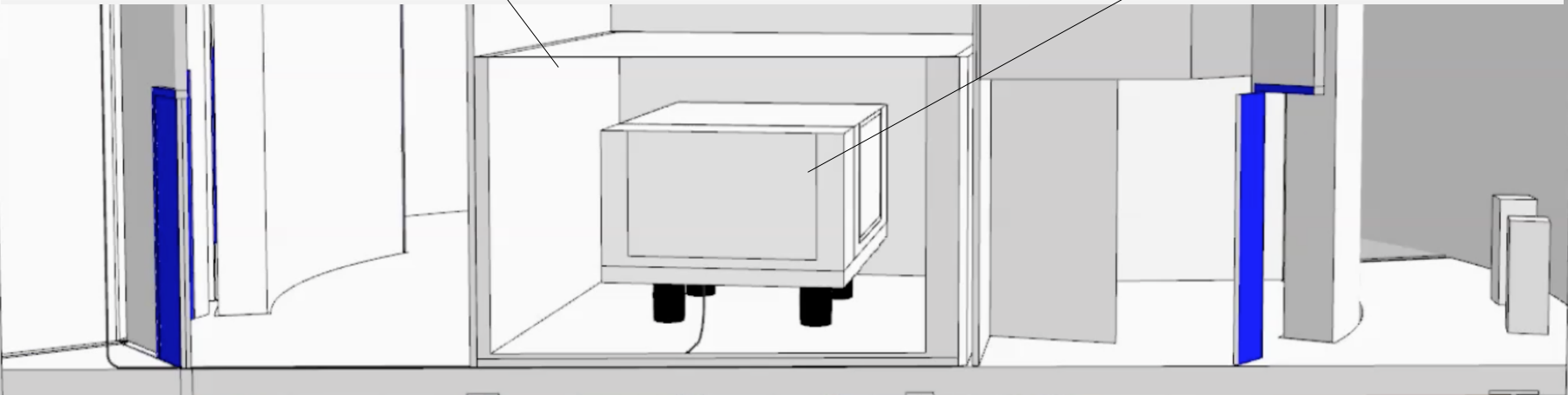
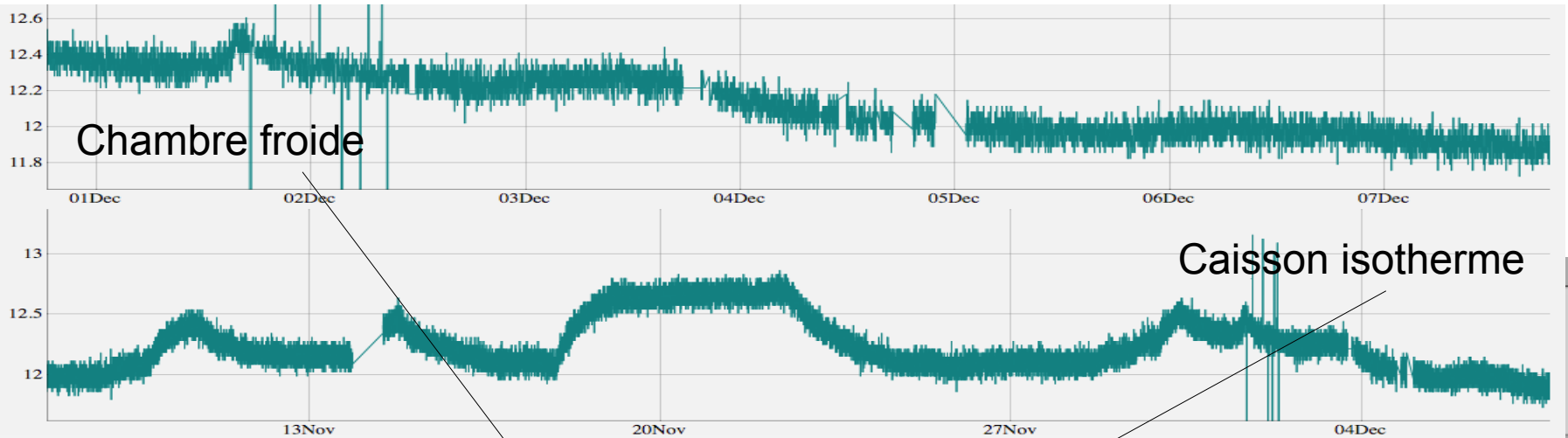
Toutes ces erreurs sont indépendantes → Erreur tot =  $\sum$  Variances

**Matrice système complète d'erreur à construire.**

# **NARVAL**

## **Etat des lieux**

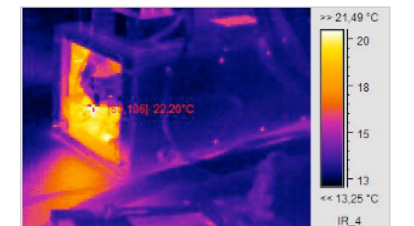
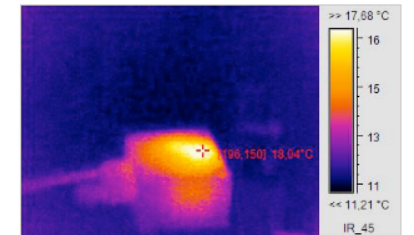
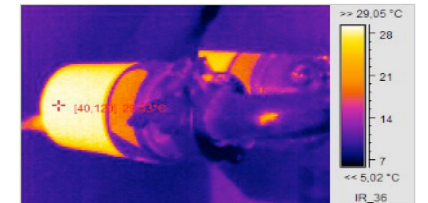
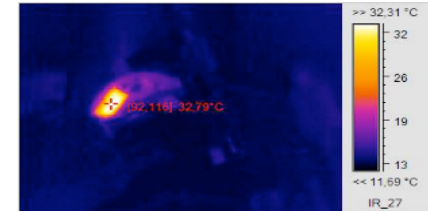
## Stabilité thermique : $\pm 1K$ dans le spectro



	Fabriqueur	désignation	Puissance (W)
<b>Fin de course camera</b>	Crouzer	2 switches	
<b>2 Obturateurs</b>	Melles griot	Ultra Thin Electronic	12
<b>Jauge</b>	Voir christophe		

Moteur	Fabriqueur	Désignation	Puissance (w)
<b>Camera</b>	NEWPORT	MTMCC1	72/ 30 pour Narval
<b>Hartmann</b>	ESCAP	28DT12	27
<b>Bench</b>	NEWPORT	LTA HL	3.6
<b>Lampe</b>	NEWPORT	MFA CC	3.6
<b>Slicer</b>	NEWPORT	SR 50CC	1.5
<b>Dekker</b>	NEWPORT	MFA CC	3.6

Analyses thermiques nécessaires !



## **Narval en 2015 est un instrument utilisé**

- Pannes de plus en plus fréquentes et sérieuses
  - Unité de calibrations
  - fiabilité du polarimètre
  - caméra scientifique
  
- Ces problèmes sont des points de rupture uniques, liés au design de l'instrument