

Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité.

Auteur(s) : Tristan Buey et al.

Date de création : 15 avril 2007


N° de version : Draft

N° de référence : Siam-Bonnette-07-01

Date de révision :

Mots clefs :

Préparé par :	Date :	Signature :
Tristan Buey	4/05/07	
Approuvé par :	Date :	Signature :

	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM-Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	---


- 2 -

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS DU DOCUMENT

Ed.	Rév.	Date	Modifications	Visa
1	0	04/2007	<i>1ère rédaction du document</i>	

DOCUMENTS DE REFERENCE

Repère	Ed.	Titre du document	Réf	Date
DR1	1	Spécifications techniques de la bonnette	SIAM-Bonnette-06-01	01/12/2006

	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM-Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	---

Introduction.

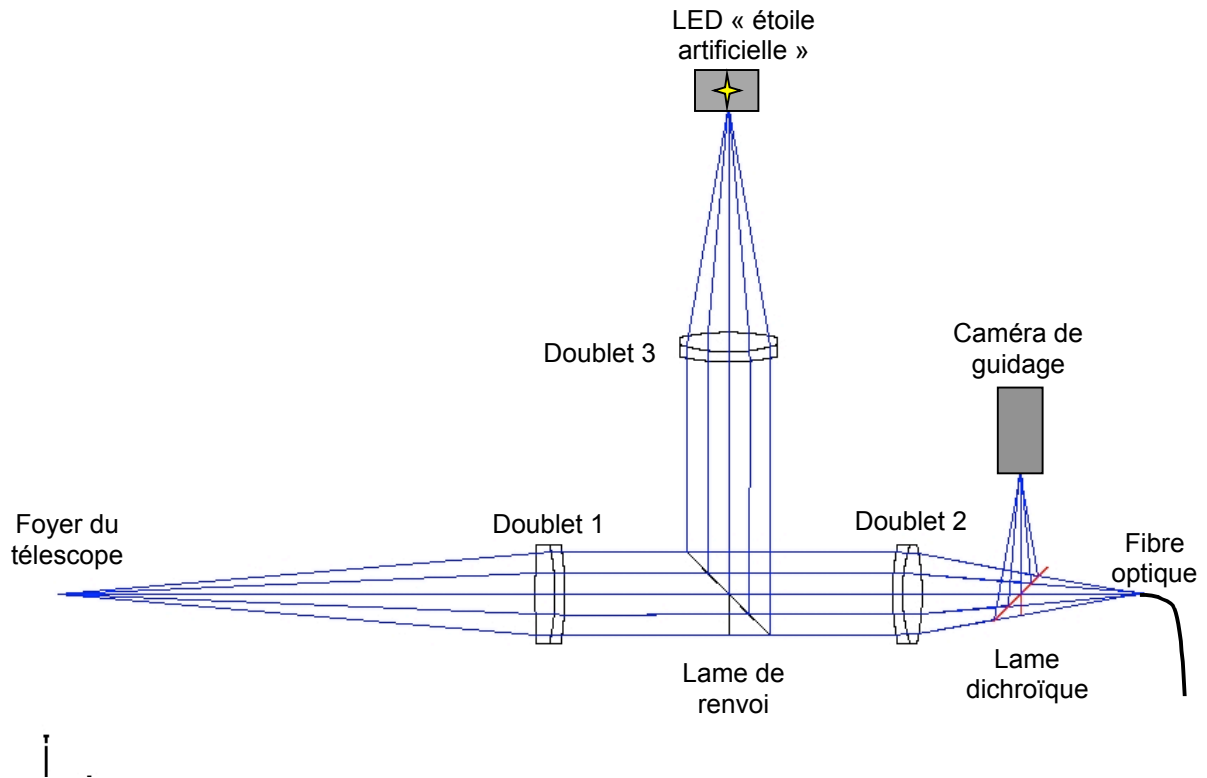
Les différentes fonctions de la bonnette sont décrites dans le document DR1. Ce sous-système assure l'interface mécanique et optique entre le télescope et la fibre optique qui est ensuite reliée à l'interféromètre. La description va passer en revue les différentes architectures permettant de mettre en œuvre les fonctions du sous-système.

Description.

Optique.

Le schéma optique de la bonnette doit permettre de répondre aux spécifications suivantes :

- Adaptation d'ouverture : le télescope est ouvert à F/10, et l'injection dans la fibre optique doit être réalisée à F/5.
- Système optique limité par la diffraction (pour ne pas élargir la tache image formée au foyer du télescope).
- Sélection de la bande spectrale utile : 400 - 560 nm.
- Utilisation de la partie rouge du spectre pour le guidage du télescope.
- Injection d'une étoile artificielle pour simuler une cible pendant les réglages optiques



Les trois optiques dioptriques utilisées sont des doublets collés. Les doublets 2 et 3 sont identiques.

Doublet 1 :


- Focale : 150 mm.
- Diamètre des lentilles : 25 mm (utile 15 mm).
- Ouverture : F/10

Doublets 2 et 3 :

- Focale : 75 mm.
- Diamètre des lentilles : 25 mm (utile 15 mm).
- Ouverture : F/5

Le doublet 1 reprend le faisceau issu du télescope et le collimate. Le doublet 2 focalise ensuite le faisceau sur l'entrée de la fibre optique.

La lame dichroïque située après le doublet 2 a deux fonctions :

	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM-Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	---

- 5 -

- Elle permet de sélectionner la bande spectrale 400 - 560 nm en transmission.
- Le flux sélectionné en réflexion (notamment toute la partie « rouge » du spectre) est envoyé vers la caméra CCD de guidage du télescope.

Une LED associée à un trou-source et au doublet 3 permet de créer une étoile artificielle. Le flux de la LED est injecté dans la fibre optique à l'aide d'une lame de renvoi à 45° placée entre les doublets 1 et 2. L'étoile artificielle est utilisée pour réaliser les alignements optiques de l'instrument pendant l'été (il n'y a pas de nuit, donc pas d'étoile visible !).

Mécanique.

La bonnette vient se fixer sur la partie arrière du télescope via une pièce dans le même matériau que le télescope afin d'éviter les problèmes de dilatation différentielle et de désalignement des axes mécaniques/optiques.

On peut prévoir un jeu de cales de réglage permettant l'optimisation de la position du plan de focalisation du télescope par rapport à l'optique de la bonnette.

Le positionnement de cette pièce est réalisée par des pions de centrément et/ou un système trait-point-plan afin d'assurer la précision d'alignement des axes optiques du télescope et de la bonnette.

La pièce mécanique d'interface avec le télescope est porteuse de deux structures mécaniques distinctes assurant des fonctions différentes.

La première structure mécanique est constituée d'un assemblage de tubes supportant les différents éléments optiques et permettant l'alignement avec la fibre optique. Elle s'interface avec la pièce comportant le connecteur de la fibre optique.

Des barillets classiques supportent les 3 doublets ainsi que les deux lames optiques.

Le positionnement des différents éléments se fait via l'usinage des tubes de liaison.

Deux dispositifs piézo-électriques permettent :

- La correction d'un faible défocus du télescope par déplacement du premier doublet.
- L'asservissement du spot sur le cœur de la fibre optique par déplacement du deuxième doublet et de la dichroïque.

La deuxième structure mécanique est constituée de 6 plaques supportant la caméra de guidage, son radiateur ainsi que l'ensemble des boîtiers électroniques et assurant le maintien des protections thermiques.

Les dimensions hors tout de la bonnette sont de l'ordre de 20*10*30cm (AC) pour la partie interfacée au niveau du télescope.

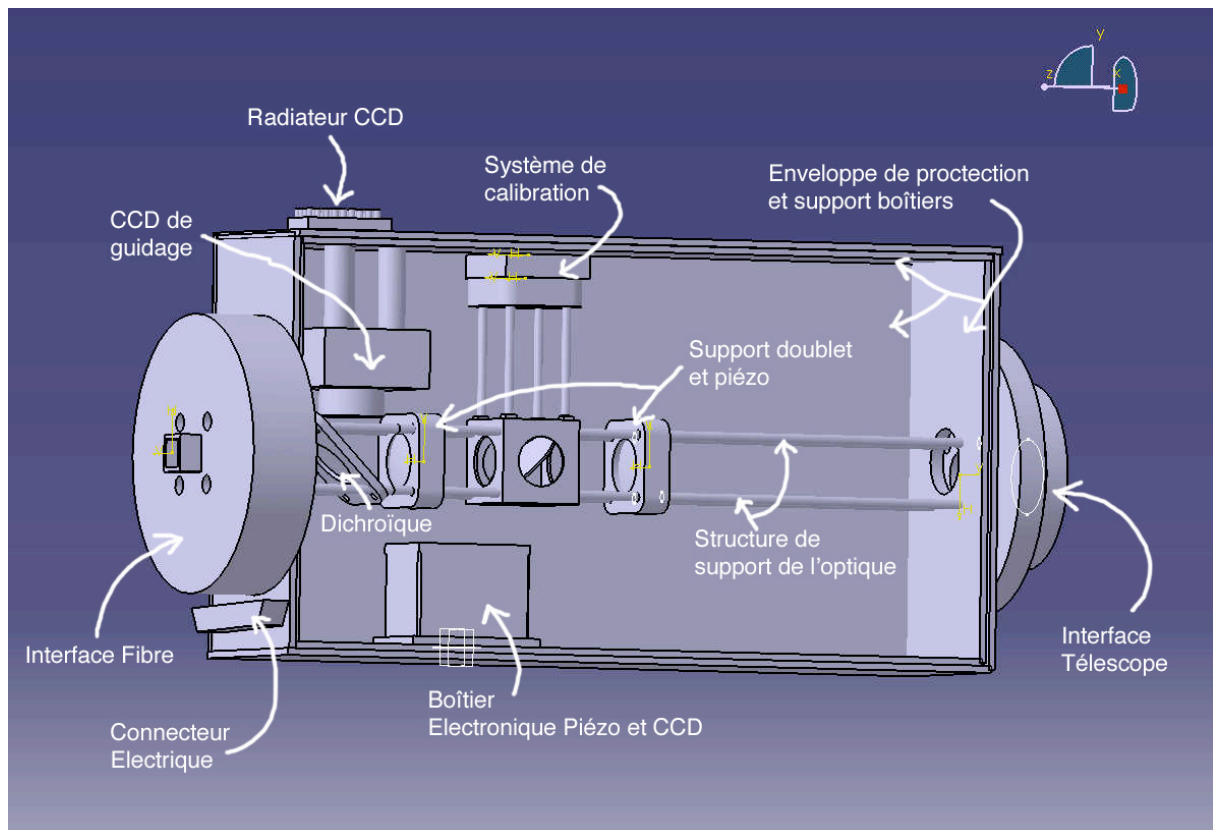



Figure 1 : Vue de la bonnette.

	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM-Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	---

- 7 -

La bonnette va aussi comporter un système de guidage et d'enroulement/déroulement de la fibre optique et des câbles électriques solidaire du bâti du télescope.

Un système simple est constitué d'une boîte fixée rigidement au support du télescope et interfacé à la partie solidaire du télescope via une liaison souple permettant l'isolation thermique par convection.

Les câbles sont rigidement tenus à l'entrée de cette boîte puis ils pendent librement sur une potence. Au niveau de la partie arrière de la bonnette les câbles et fibre sont tenus sur une potence fixée rigidement à la structure de la bonnette. Ils sont ensuite connectés un à un et le restent durant l'ensemble des observations.

Les interfaces électriques sont assurées par un câblage interne à la bonnette vers les différents sous-systèmes. Un ensemble de connecteurs est accessible au niveau de l'interface fibre.

Les éventuels câbles allant vers le télescope suivent le même cheminement et sont maintenus le long de la structure de la bonnette.


La longueur de la liaison souple est de l'ordre de 50cm.

Thermique.

La bonnette va être isolée au maximum de son environnement extérieur afin de garder une température de fonctionnement dans une gamme plus étroite que les fluctuations de l'atmosphère au Dôme-C, -20°C à -80°C .

Un système de chauffage réglable va permettre de gommer les variations externes de température en dissipant dans la structure la puissance spécifiée par la régulation et maintenir la bonnette dans sa gamme de température de fonctionnement. Cette dernière sera déterminée par modélisation/essai thermique afin de prendre en compte lors de l'AIT les effets de dilatation due à l'écart de température entre le réglage sur banc et la mise en œuvre en Antarctique.

Les différentes sources de puissances internes peuvent être considérées comme constantes dans le temps. La caméra va fonctionner dans le même mode durant les observations, les piézo-électriques vont avoir un fonctionnement quasi constant ce qui va entraîner une consommation constante des boîtiers électroniques.

	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM-Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	---

- 8 -

L'équilibre interne se fait par convection et conduction dans la structure mécanique.

L'ensemble des éléments est relié thermiquement sauf le CCD et son Peltier qui sont découplés de la structure mécanique et couplés à leur radiateur (découplé de la structure porteuse).

Une couverture thermique tenue par l'enveloppe externe permet de s'isoler de l'environnement externe : convection et radiatif.

Au niveau du système d'enroulement des câbles, cet ensemble est isolé thermiquement de son environnement et un système de chauffage permet de maintenir la partie des câbles et de la fibre à des températures autour de -20°C . La répartition sur une longueur de l'ordre du mètre du fort gradient thermique lors du passage entre l'extérieur et l'intérieur de la boîte est assurée par une gaine thermique.

Electronique.

La bonnette ne possède pas d'intelligence interne, l'ensemble des commandes est envoyé par le système de commande/contrôle de l'instrument avec lequel elle est interfacée.

Description de l'interface.


En entrée :

- Lien série de type RS422 pour la commande des piézo-électriques, des modes de fonctionnement de la caméra.
- Alimentations : analogique, réchauffeurs...
- Signal de mise ON du système de calibration interne.

En sortie :

- Lien série RS422 pour les différents acknowledges.
- Informations sur le centroïde de l'étoile guide.
- Différentes house-keeping.

Les deux fonctions électroniques sont assurées par des dispositifs indépendants et autonomes :

 <p>l'Observatoire de Paris LESIA</p> <p>SIAMois</p>	<p>Titre du document : Concept de la bonnette en phase de faisabilité</p> <p>Auteurs : T. Buey et al.</p>	<p>Référence: SIAM- Bonnette-07-01</p> <p>Version: 1.0</p> <p>Date : 15/04/2007</p>
---	---	--

- 9 -

- Electronique de lecture CCD et d'extraction de l'information centroïde.
- Contrôle des piézo-électriques.