



Réf. Projet : PIC-SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

STB SOVAP

Préparé par :	A.Chevalier	12/10/2005	
	Pour accord :	S.Dewitte	Date et Visa
		Pour approbation :	F. Buisson Chef de Projet Mission PICARD

Pour application à	DMT	FBM	MIC	PAR	PIC							
Modèle												

Document géré en configuration	OUI	NON	Par	CFM	CLM	A dater du	
		X					



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : i

STB Sovap

CONFIDENTIALITE - MOTS CLES ET RESUME

Confidentialité		Niveau	N° Sécurité	Ne Pages
Oui	Non			42
Mots-clés	Sovap spécifications CU		Résumé	

MODIFICATIONS

Les modifications par rapport à la version précédente sont signalées par un trait vertical en marge gauche.

Ed.	Réf.	Date	Pages modifiées
1	0		

ABREVIATIONS

Sigle	Définition

LISTE DES AC ET AD

AC/AD	Paragraphe	Intitulé succinct



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : ii

STB Sovap

APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

Documents applicables		Titre
Spécifications de la mission PICARD	DA 1	PIC-SA-GT-SP-0.0-101
Plan de management microsattelites de la filière Myriade		
Plan assurance Produit microsattelites		
Plan général AIE		
Plan général de vérifications		
General requirements for development and procurement of equipment		
Spécifications d'environnements applicables aux satellites de la ligne de produit microsattelites		
General electromagnetic compatibility specification		
Spécification assurance produit microsattelites		
Spécification d'essais système		
Définitions, glossaire, conventions système applicables		
Documents de référence		Titre
	DR 1	



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : iii

STB Sovap

SOMMAIRE

1. OBJET DU DOCUMENT.	1
2. DOMAINE D'APPLICATION.	2
2.1 DOCUMENTS APPLICABLES.....	2
2.2 DOCUMENTS DE REFERENCE	2
2.3 GLOSSAIRE	3
3. PRESENTATION GENERALE DU PRODUIT	4
3.1 LE PRODUIT ET SON CONCEPT	4
3.2 PROFIL DE MISSION	5
3.2.1 Avant lancement	5
3.2.2 Mesures au long de l'orbite.....	5
3.2.3 Fréquence des mesures :	7
3.3 CONSTITUANTS PRINCIPAUX.....	8
4. EXIGENCES	10
4.1 EXIGENCES FONCTIONNELLES	10
4.1.1 Exigence de performances	10
4.1.1.1 Mesure absolu de la constante solaire	10
4.1.1.2 Précision des paramètres impliqués dans la mesure.....	10
4.1.1.3 Mesure sur l'espace froid	13
4.1.2 Exigences de techniques et de conception.....	14
4.1.2.1 Système d'axe de référence.....	14
4.1.2.2 Champ de vue	14
4.1.2.3 Dimensions	14
4.1.2.4 Centre de gravité masse inertie	14
4.1.2.5 Raideur.....	14
4.1.2.6 Perturbations dynamiques.....	14
4.1.2.7 Puissance consommée.....	15
4.1.2.8 Perturbations EMC émises par le produit.....	15
4.1.2.9 Choix instrumentaux	15



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : iv

STB Sovap

SOVAP EST UN RADIOMETRE DIFFERENTIEL ABSOLU A DEUX CANAUX.	15
4.1.2.10 Impact des exigences scientifiques sur le satellite	16
4.1.2.11 Impact des contraintes Satellites sur SOVAP	18
4.1.2.12 Interface SOVAP	19
4.1.2.13 Fonction alimentation	19
4.1.2.14 Communication avec les ETC :	20
4.1.2.15 Impact des exigences scientifiques sur Sovap.....	20
4.1.2.16 Impact des exigences scientifique de Sovap sur l'EGCU.....	20
4.1.2.17 Impact des exigences scientifiques sur le satellite	21
4.2 EXIGENCES OPERATIONNELLES	22
4.2.1 Sûreté de fonctionnement	22
4.2.1.1 Disponibilité	22
4.2.2 Fiabilité.....	22
4.2.3 Maintenabilité	22
4.2.4 Sécurité.....	22
4.2.5 Durée de vie	22
4.2.6 Modes de fonctionnement	23
4.2.7 Télémessures	24
4.2.7.1 Description des paquets de données	24
4.2.7.2 Scénario de prises de mesures	24
4.3 EXIGENCES LOGISTIQUES	27
4.4 EXIGENCES D'ENVIRONNEMENT	27
4.4.1.1 Masse, volume, consommation électrique.....	27
4.4.1.2 Pointage de la plate-forme	27
4.4.1.3 Flot de données	28
4.5 EXIGENCES D'INTERFACES	28
4.5.1 Interface mécanique	28
4.5.2 Interface thermique	28
4.5.3 Optique	28
4.5.4 Logiciels	29
4.5.4.1 Traitement niveau 1 de base	29
4.5.4.2 Traitement diagnostique: Calcul des valeurs qui seront affichés en quick-look. ...	29



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : v

STB Sovap

4.5.4.3	Traitement du niveau 1 (tensions et courants) vers niveau 2A (irradiance non corrigée du vieillissement)	30
4.5.4.4	Traitement 2A de base	30
	TRAITEMENT 2A AVANCE (AVEC UTILISATION DES MESURES BOLOMETRIQUES).....	31
4.5.4.5	Hélio sismologie	31
4.5.5	Equipement de test.....	32
4.5.5.1	Analog ground support equipment (AGSE)	32
4.5.5.2	Sun tracker	33
4.6	PICARD SOL	34
4.6.1	Couplage Sovap SOL & Sovap Espace	34
4.7		34



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 1

STB SovaP

1. OBJET DU DOCUMENT.

Le présent document spécifie l'instrument SovaP de la charge utile PICARD à partir des exigences de la spécification mission scientifique et du document décrivant les performances scientifiques attendues de SovaP (PIC-NT-S-7-SOV-6000-IRM Ed 1 Rev1).

Il comprend :

- une présentation générale qui rappelle très sommairement le concept général des constituants de la CU.
- les exigences de performances de l'instrument pour atteindre les objectifs scientifiques. L'impact de ces exigences sur les choix instrumentaux et sur les fonctions attendues du satellite. Il mentionne également les conséquences des contraintes imposées par le satellite aux instruments.
- une brève description de SovaP SOL



Réf. Projet : **PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM**

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 2

STB Sovap

2. DOMAINE D'APPLICATION.

2.1 DOCUMENTS APPLICABLES

Voir la liste des documents ci-dessus.

2.2 DOCUMENTS DE REFERENCE

Voir la liste des documents ci-dessus



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 3

STB SovAP

2.3 GLOSSAIRE

AC	À Confirmer
AD	A Définir
B-USOC	Belgian Users Support Operations Center
BOS	Bolometric Oscillation Sensor.
CDCF	Cahier Des Charges Fonctionnel
CERGA	Centre d'Etude et de Recherche en Géodésie et Astrométrie
CNES	Centre national d'étude spatiale
CMP	Centre de Mission PICARD
CU	Charge Utile scientifique
EGCU	Electronique de Gestion de la Charge Utile
ETC	Equipements de tests et de Contrôle
IAS	Institut d'Astrophysique Spatiale
IRMB	Institut Royal de Météorologie Belge
LU	Latch Up
mas	millième de seconde d'arc
OBC	On Board Computer
PRODEX	PRogramme de Développement d'EXpériences scientifiques
RDP	Revue de Définition Préliminaire
SA	Service d'Aéronomie
SOVAP	SOLar VARIability PICARD
BELSPO	BELGIAN SCIENCE POLICY OFFICE



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 4

STB Sovap

3. PRESENTATION GENERALE DU PRODUIT

3.1 LE PRODUIT ET SON CONCEPT

Pour remplir les objectifs scientifiques, la charge utile de la mission PICARD comprend trois instruments SODISM, SOVAP et PREMOS associés à un bloc électronique, l'EGCU.

- **SOVAP** : radiomètre qui mesure l'énergie solaire appelé Diarad et senseur bolométrique d'oscillations appelé Bos.

Les mesures associées à l'instrument sont les suivantes :

Le radiomètre SOVAP mesure l'irradiance totale solaire absolue dans la direction Soleil - Terre à un instant donné. Les mesures effectuées tout au long de la mission fourniront son évolution.

Diarad Sovap est muni de deux de deux cavités absorbant l'énergie solaire et placées derrière deux ouvertures de précision.

Dans chaque cavité une puissance électrique peut être dissipée par une résistance de chauffage collée au fond de la cavité.

La puissance électrique est mesurée en mesurant séparément la tension sur la résistance de chauffage et le courant à travers la résistance de chauffage.

Le courant est mesuré en plaçant une résistance de mesure en série avec la résistance de chauffage et en mesurant la tension aux bornes de la résistance de mesure.

Les 4 tensions, aux bornes des deux résistances de chauffage dans les cavités et des deux résistances de mesure du courant, sont mesurées par une chaîne d'acquisition individuelle qui est consistée d'un amplificateur différentiel et une conversion analogique digitale au moyen de convertisseurs tension fréquence.

S'ajoutent à cela deux chaînes de mesures auxiliaires destinées à la mesure des températures et de paramètre de maintenance.

Ces chaînes d'acquisition de Diarad sont étalonnées par des mesures de six tensions de référence.

Deux chaînes d'acquisition supplémentaires existent pour les mesures bolométriques. (Bos)

La mesure de l'irradiance solaire se fait en passant à travers une succession de modes radiométriques ou le niveau de puissance électrique dissipées dans les cavités peut varier.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 5

STB SovaP

3.2 PROFIL DE MISSION

3.2.1 Avant lancement

Après les tests d'environnement et les étalonnages en laboratoire, SovaP sera testé sur le soleil lors d'une comparaison radiométrique avec un instrument de référence de l'IRMB

Après l'intégration et les essais en vibrations du satellite, des tests de fonctionnement seront effectués et vérifiés à l'aide de l'ETC SovaP.

Avant le lancement, le cube miroir et le couvercle (non-flight item) seront enlevés.

On vérifiera que l'on a bien placé un connecteur comportant les pontages nécessaires sur le connecteur de test K5.

3.2.2 Mesures au long de l'orbite

L'orbite de PICARD est une orbite héliosynchrone peu entachée d'éclipses.

- **Satellite éclairé :**

SovaP effectuera des mesures en continu. Ces mesures seront très majoritairement en visée solaire. Occasionnellement, entre une fois par mois et une fois par semestre, le satellite pointera l'espace froid ou les étoiles (d'intensité négligeable comparée au soleil), s'écartant du soleil d'au moins 90 degrés, afin de réaliser des étalonnages de l'émission thermique des obturateurs. La calibration sur l'espace est préférée sur la calibration sur les étoiles.

- **Eclipse :**

Les étalonnages sur espace ou étoiles de l'émission thermique des obturateurs seront plus fréquents. L'équilibre thermique des instruments devra être conservé en permanence.

- **Transition soleil / éclipse :**

Avant l'entrée en éclipse, lorsque l'atmosphère s'interpose entre le soleil et le satellite les instruments continueront d'effectuer des mesures. La direction apparente du soleil



Réf. Projet : **PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM**

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 6

STB Sovap

sera différente de la direction réelle à cause de la réfraction atmosphérique. Le satellite devra pointer dans cette direction.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 7

STB SovaP

3.2.3 Fréquence des mesures :

Le cycle d'échantillonnage sur les huit chaînes est de dix secondes.

Les nombres produits sont le résultat de l'accumulation des impulsions en sortie des huit convertisseurs tension fréquence.

- **Diarad_SOVA P :**

- Une mesure de précision toutes les trois minutes, résultant de la mesure pendant un cycle illuminé de 90 secondes et un cycle occulté de 90 secondes.
- La précision finale de la mesure résulte globalement de trois facteurs ayant une importance comparable :
 - o La mesure de la surface de l'orifice d'entrée.
 - o L'efficacité thermique et l'absorptivité de la cavité.
 - o Les mesures de tension électriques.

- **SovaP_Bos**

L'héliosismologie exige des séries de mesures successives à une fréquence suffisamment élevée. Le Bos effectue une mesure toutes les 10 s. Il reste AD si les deux mesures prévues seront faites aux longueurs d'onde visible et infrarouge, ou en utilisant deux types de détecteurs différentes.

Deux chaînes d'acquisition lui sont réservées.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 8

STB Sovap

3.3 CONSTITUANTS PRINCIPAUX

L'expérience scientifique Picard est développée sur le principe d'une charge utile unique et autonome. Les trois instruments SODISM, SOVAP, PREMOS sont fédérés par un bloc électronique, l'EGCU qui est l'interface fonctionnelle avec la plate-forme sauf du point de vue alimentation électrique où c'est le PDCU.

Le SA a la responsabilité globale de la charge utile scientifique

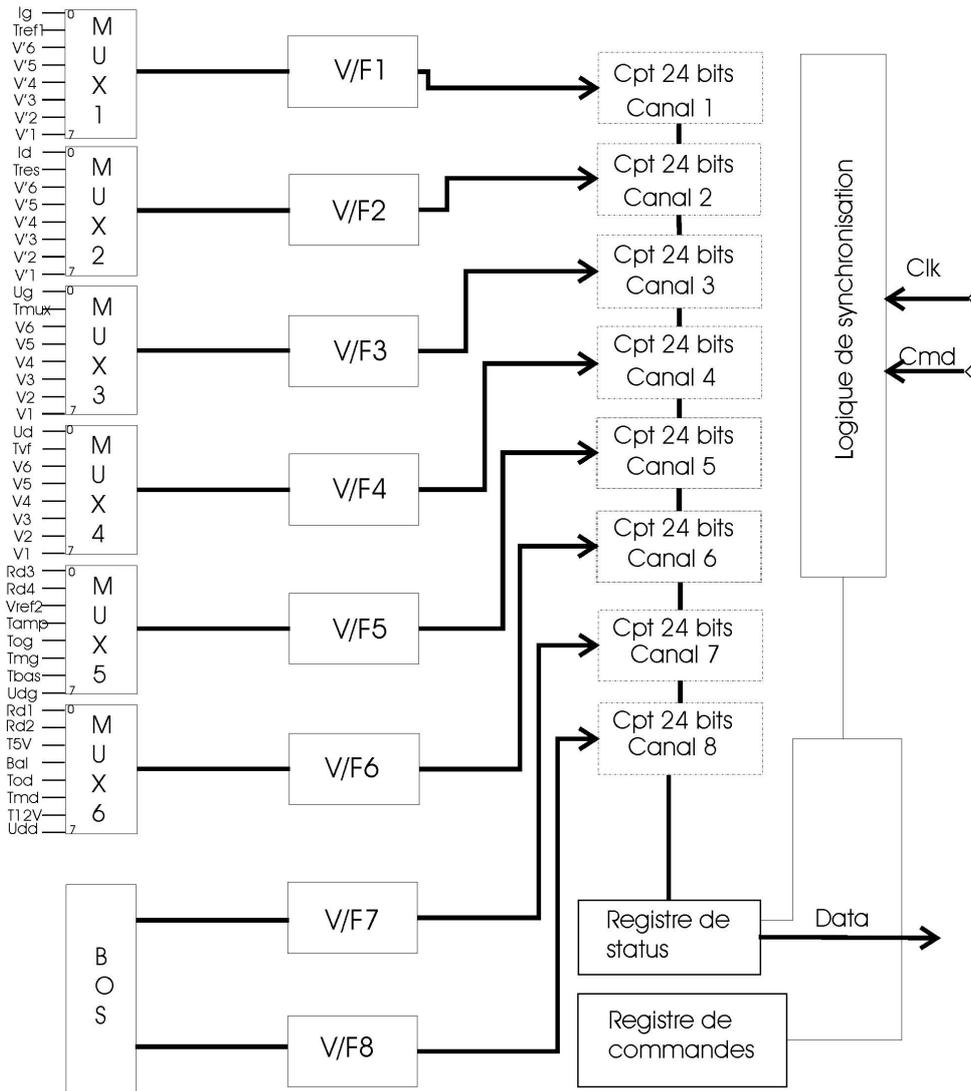
- **SOVAP** est un radiomètre absolu différentiel qui utilise deux cavités, quasi cylindriques à fond plat, identiques montées sur une base commune servant de référence de température. L'ensemble constitue une balance thermique dont les deux détecteurs de flux de chaleur forment une paire différentielle.

L'une des cavités absorbe le flux solaire, puis est occultée. Une boucle d'asservissement compense l'énergie appliquée dans la seconde cavité. La différence des puissances électriques appliquées dans une même cavité lors du cycle occulté et du cycle illuminé constitue la mesure.

Le DIARAD (Différential Absolute RADiometer) SOVAP peut mesurer dans 15 modes différents dont certains correspondent au mode Angström bien connu des radiométristes, certains correspondent à un fonctionnement passif de l'instrument et d'autres enfin permettent de pallier l'une ou l'autre défaillance des composants et mécanismes. A cela s'ajoutent certains modes technologiques permettant de vérifier le fonctionnement de l'instrument en l'absence de rayonnement solaire. Il s'agit donc d'un concept présentant un haut degré de redondance qui assure une très grande fiabilité. SOVAP effectue une mesure toutes les 3 mn. Un capteur auxiliaire BOS Bolometric Oscillation Sensor développé par l'ORB permet d'étudier les variations relatives de l'éclairement énergétique sur base d'un échantillon toutes les 10 secondes.



L'IRMB (Belgique) a la responsabilité du développement de SOVAP dont le système d'acquisition de données peut être représenté par le schéma synoptique suivant :



A noter que SOVAP est un instrument proches d'instruments récurrents et l'EGCU est un développement original dont il n'existe aucun prototype.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 10

STB Sovap

4. EXIGENCES

4.1 EXIGENCES FONCTIONELLES

Le service attendu du produit est la mesure du flux solaire à l'air au sol et sous vide dans l'espace. Pour ce faire il devra répondre aux exigences suivantes :

4.1.1 Exigence de performances

4.1.1.1 *Mesure absolu de la constante solaire*

- précision de la mesure absolue : 500 ppm ($0,7 \text{ W/m}^2$)
- répétabilité à long terme : 70 ppm ($0,1 \text{ W/m}^2$)
- niveau de bruit du BOS : 10 ppm
- fréquence de la mesure : une mesure absolue toutes les trois minutes, une mesure relative tous les 10 s.

La mesure s'effectue en deux phases de 90s. Chaque phase est constituée de 9 cycles de 10 s

Pour la définition précise des informations envoyées toutes les dix secondes voir PIC-SP-S-7-SOV-6018-IRM Ed 3 rev1 (Def_U1a).

4.1.1.2 *Précision des paramètres impliqués dans la mesure*

- Cet instrument est considéré comme absolu car, dans son principe, il n'est en aucun cas calibré par rapport à un autre radiomètre. Ses mesures exprimées dans le système SI sont basées sur la connaissance indépendante des différents coefficients apparaissant dans l'équation qui définit le signal de sortie.



Réf. Projet : **PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM**

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 11

STB Sovap

- La précision ne peut être atteinte que si la somme des incertitudes des paramètres de construction optiques et électro mécaniques est inférieure à 500 ppm.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 12

STB Sovap

On peut résumer les facteurs intervenant dans le résultat final de la manière suivante :

- Paramètres liés à la métrologie de surface :(approximativement 200 ppm)
 - Mesure de la surface de l'ouverture de précision à une température donnée.
 - Coefficient d'expansion du métal dans lequel est construit l'ouverture de précision
 - Modèle d'expansion tenant compte des données ci-dessus et des fixations mécaniques dans un support ayant un autre coefficient de dilatation à l'air et au vide.
 - L'angle entre la direction du soleil et l'axe optique du radiomètre.
 - La distance entre le radiomètre et le centre du soleil.
- Paramètres liés à l'absorption ou l'émission de rayonnement (approximativement 200 ppm)
 - Coefficient d'absorption de la peinture recouvrant la cavité.
 - Coefficient d'absorption de la cavité.
 - Facteur d'efficacité thermique de la cavité à l'air et au vide résultant des mesures d'uniformité du fond, de profil du tube de rapport air/vide.
 - Effet de la radiation rétro dispersée dans le volume définissant la géométrie optique.
 - Effet de la diffraction et dispersion sur l'ouverture frontale.
 - Les valeurs de l'angle de pente et de l'angle limite.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 13

STB Sovap

- La surface et le coefficient d'émission de l'obturateur exposé aux ouvertures de précision.
- Le facteur de vue des obturateurs par les ouvertures de précision.
- La température de l'obturateur.
- Paramètres liés aux mesures électriques ou à la précision ou au temps de réponse de l'asservissement: (approximativement 100 ppm)
 - Gain en boucle ouverte du système asservi.
 - Temps de réponse des détecteurs et fonction de transfert en boucle ouverte.
 - Temps de réponse et fonction de transfert du radiomètre asservi.
 - Le chauffage des fils des détecteurs dû aux résistances parasites.
 - La valeur et le coefficient en température des résistances de précision destinée à la mesure des courants de chauffage dans les cavités.
 - La valeur et le comportement en température des résistances de chauffage dans les cavités utilisé comme paramètre de contrôle de la validité des mesures électriques.
 - Les valeurs des tensions de référence, leur comportement en température et leur vieillissement.
 - Les gains et tensions de décalage des amplificateurs.
 - La valeur absolue de la durée de l'intégration doit être connue avec une précision de 10^{-6} pendant les 90 s d'une mesure.

4.1.1.3 *Mesure sur l'espace froid*

Des contrôles seront fait périodiquement en mesurant le signal obtenu avec le satellite pointé dans une direction sans Soleil, sans Terre, et sans Lune.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 14

STB SovaP

4.1.2 Exigences de techniques et de conception

4.1.2.1 Système d'axe de référence

Sovap utilise le système d'axe du satellite. L'axe $-Z$ indiquant la direction du soleil est parfois appelé avant de l'instrument ou panneau frontal. L'axe $+X$ est parfois noté « bas » pour la partie la plus proche du plateau CU et « haut » pour la partie la plus éloignée du plateau CU. L'axe Y défini pour les cotes les plus grandes en valeur absolues le côté « Gauche » et pour les cotes les moins grandes en valeur absolue le côté « droit »

Autrement dit si on considère SovaP comme un fusil pointant vers le soleil, gauche est à gauche et droite est à droite.

4.1.2.2 Champ de vue

L'angle de vue de SovaP est de $1^{\circ}242$ degrés décimaux.

L'angle de pénombre de SovaP est de $9^{\circ}494$ degrés décimaux.

Dans les deux cas, il s'agit de l'angle complet et pas le demi angle.

4.1.2.3 Dimensions

Voir le document d'interface PIC-SP-S-7-SOV-6003-IRM Ed1 Rev4

4.1.2.4 Centre de gravité masse inertie

Voir le document d'interface PIC-SP-S-7-SOV-6003-IRM Ed1 Rev4

Et le document

4.1.2.5 Raideur

Ces aspects sont repris dans le document de M.Meftha Référence : PIC-.....

4.1.2.6 Perturbations dynamiques

Ces aspects sont repris dans le document de M.Meftha. Les perturbations dynamiques seront liées au mouvement des obturateurs toutes les 90 secondes.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 15

STB Sovap

4.1.2.7 Puissance consommée

4.1.2.8 Perturbations EMC émises par le produit.

Il est possible d'une perturbation EMC soit émise lors du mouvement des actuateurs. Cependant des précautions sont prises dans Sovap afin de contrôler la vitesse de montée du courant et de la tension d'alimentation des actuateurs.

4.1.2.9 Choix instrumentaux

SOVAP est un radiomètre différentiel absolu à deux canaux.

- **Concept général** : Le DIARAD CR14 est un instrument thermique actif où l'équilibre entre les flux de chaleur des deux détecteurs est obtenu par une boucle d'asservissement électronique.
- Une **description détaillée** des principes de fonctionnement de l'instrument ainsi qu'une analyse comparative avec d'autres concepts se trouve dans :
 - Les rayonnements solaires atmosphérique et terrestre par R. Dogniaux IRM 1982 Documentation Météorologique
 - Considérations relatives au degré de comparabilité des radiomètres, méthodes de mesures et contraintes de précision par D. Crommelynck Publications Série A N°89
 - Théorie instrumentale en radiométrie absolue par D. Crommelynck Publications Série A N°81

Rappelons quelques caractéristiques principales de Diarad qui le distinguent d'instruments comparables :

- L'ouverture de précision est faite dans un miroir de forme sphérique afin de rejeter les radiations parasites par l'orifice d'entrée.
- Cavités quasi cylindriques avec un fond plat.
- Peinture absorbante diffuse
- Les détecteurs de flux de chaleur sont plats sur le fond plat.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 16

STB Sovap

- Les résistances de chauffage sont directement montées sur le fond plat à l'intérieur des cavités.
- Mesure de l'absorption de la cavité et de l'efficacité de la cavité.
- La face arrière de l'obturateur est dorée avec un thermomètre placé sur l'obturateur.
- Mesure de la puissance électrique occultée avant et après l'irradiation de la cavité.
- Cavités montées et différentiel par un montage symétrique des cavités et des senseurs de flux de chaleur sur une référence thermométrique commune.
- Jeu de quinze modes radiométriques disponibles en vol.
- Asservissement analogique avec racine carrée.
- Redondance des mesures électriques.
- Caractérisation à l'air et au vide.
- Hypothèse : dans le temps considéré pour la mesure, la chaleur dissipée par effet joule et la radiation absorbée ont le même effet sur le senseur de flux de chaleur.
- Les valeurs des facteurs caractérisés ou modélisés ne sont pas changées durant le vol.
- Pas de régulation de température, cinq thermomètres calibrés situés sur les obturateurs, les ouvertures de précision et la base radiométrique (Tog, Tmg, Tbas, Tmd, Tod) et sept thermomètres dans l'électronique (Tref1, Tres, Tmux, Tvf, Tamp, T5V, T12V)
- Faible distance entre les ouvertures de précision et les cavités.

4.1.2.10 *Impact des exigences scientifiques sur le satellite*

- **Puissance électrique** : la puissance électrique requise par SOVAP est de 11.3 watts (AC) en fonctionnement nominal avec une puissance de crête de 20 watts (AC) afin de disposer d'une dynamique suffisante pour élever le niveau de bruit électronique. Il



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 17

STB Sovap

ne sera fait aucun compromis quant à la qualité des mesures en fonction du bilan de puissance, toute diminution impliquant une perte de précision.

- **Equilibre thermique** : l'équilibre thermique entre les deux cavités de mesures est essentiel, c'est pourquoi, afin d'avoir un environnement stable et sans gradient thermique, on demande que SOVAP soit situé entre SODISM et PREMOS.

Il faut 1h 30 pour obtenir l'équilibre thermique nécessaire à la mesure, c'est pourquoi, on demande que l'alimentation de SOVAP reste nominale durant les éclipses.

- **Attitude du satellite** : Le radiateur de SOVAP est situé sur la face supérieure du boîtier SOVAP. Pour maintenir l'équilibre thermique, le radiateur ne devra pas être exposé au soleil.
- **Propreté** : mêmes exigences que pour SODISM. Une purge à l'azote sec est prévue sur l'instrument.
- **Susceptibilité EMC** : Le boîtier SOVAP forme une cage de Faraday. La liaison à l'EGCU se fera au moyen de paires torsadées blindées. Les tests EMC devront démontrer que la qualité des mesures électriques n'est pas affectée par les lignes d'alimentation ou le rayonnement des antennes.
- **Alignement** : Un cube miroir démontable sera placé sur le boîtier de l'instrument afin de permettre l'alignement. La procédure d'alignement entre SOVAP, SODISM et la plate-forme est à définir. L'alignement avec l'axe de visée du satellite doit être réalisé doit être réalisé à 6 minutes d'arc près. Une fois ceci réalisé, nous pouvons tolérer un dépointage du satellite de 10 minutes d'arc.
- **Paramètres orbitaux** : L'exploitation scientifique des mesures exige de connaître les paramètres orbitaux et la datation de l'acquisition des données. Il est possible que certaines données de servitudes soient utiles à l'interprétation des résultats (AD).



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 18

STB SovaP

4.1.2.11 *Impact des contraintes Satellites sur SOVAP*

- Isolation thermique : A la demande du CNES, l'électronique de SOVAP sera intégrée dans le même boîtier que la tête de mesure. Ceci conduit à une super isolation thermique interne qui augmente le volume et nécessite des calculs thermiques plus élaborés. Voir modèle thermique SovaP.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 19

STB SovaP

4.1.2.12 Interface SOVAP

La gestion de cette expérience demande à l'EGCU les fonctions suivantes :

- Distribution du 2 MHz et du 1250 Hz.
- Envoi des commandes.
- Réception des données.
- Contrôle du fonctionnement de chacun des instruments.

Une exigence supplémentaire est liée à la stabilité de l'horloge 1250 HZ et la synchronisation du leading bit des commandes.

L'horloge à 1250 doit être stable à 1^E-6 pendant 90 secondes et la synchronisation des leading bits avec le cycle de 10 secondes devrait être effectuée à 250^E-9 secondes près. Ceci afin de garantir la précision souhaitée sur la durée du temps d'intégration. Ce critère doit être rempli dans toute la gamme de température de fonctionnement.

L'horloge à 2 MHz doit également avoir une stabilité de 1^E-6 pendant 90 secondes.

Besoins en datation Pour la date UTC, on doit pouvoir retrouver le temps de toutes les mesures a moins que 10 s près. Donc un délai variable qui peut varier entre 1' et plus que 2'30 ne nous convient pas. N'y a t-il pas moyen de retrouver le temps de mesure a base de l'ordre dans lequel les mesures sont entrees dans les registres FPGA ?

De plus, des problèmes de synchronisation de expériences sont apparus lors de la réunion point clé. Une synthèse des actions prises suite à l'expression de ce besoin doit être rédigée.

4.1.2.13 Fonction alimentation

Le PGCU de la plate-forme fournit l'alimentation à SovaP qui sécurise et distribue les diverses lignes de courant à l'intérieur de l'instrument.

Prise de température SOVAP : La lecture de capteurs de températures situées dans l'instrument SOVAP sera prise en charge par l'électronique du PDCU.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 20

STB SovaP

4.1.2.14 Communication avec les ETC :

Pendant les phases d'intégration de la charge utile SovaP pourra être connecté à Son ETC équipement de tests et de contrôle.

Lors de l'intégration sur le satellite, on placera sur le connecteur de tests un connecteur comportant des pontages et indispensable au fonctionnement en vol.

4.1.2.15 Impact des exigences scientifiques sur SovaP

- **Propreté** : pour minimiser la contamination en orbite, un dégazage préalable des électroniques de SovaP sera effectué. Lors de la phase d'intégration un outgassing préalable de toutes les pièces peintes sera effectué.

4.1.2.16 Impact des exigences scientifique de SovaP sur l'EGCU

Stabilité et reproductibilité du cycle d'intégration sont liées aux fonctions suivantes :

- Distribution du 2 MHz et du 1250 Hz.
- Envoi des commandes.

De ce fait, une exigence supplémentaire est liée à la stabilité de l'horloge 1250 HZ et la synchronisation du leading bit des commandes.

L'horloge à 1250 doit être stable à 1^E-6 pendant 90 secondes et la synchronisation des leading bits avec le cycle de 10 secondes devrait être effectuée à 250^E-9 secondes près. Ceci afin de garantir la précision souhaitée sur la durée du temps d'intégration. Ce critère doit être rempli dans toute la gamme de température de fonctionnement.

L'horloge à 2 MHz doit également avoir une stabilité de 1^E-6 pendant 90 secondes.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 21

STB SovaP

4.1.2.17 *Impact des exigences scientifiques sur le satellite*

- **Datation et synchronisation** : la plate-forme fournira à l'EGCU

- les signaux de datation
- un signal de synchronisation de l'horloge de l'EGCU
- un signal précurseur indiquant le passage jour/nuit et nuit/jour (AD)

En fonction de ces informations l'EGCU datera les trames de 10 secondes SovaP à la seconde en temps universel.

- **Visée Etoiles** : le ralliement Soleil/Etoiles et Etoiles/Soleil doit s'effectuer sans mettre les radiateurs de contrôle thermique situés en +Y et +X au soleil.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 22

STB SovaP

4.2 EXIGENCES OPERATIONNELLES

La conception instrumentale doit satisfaire les règles imposées par la filière Myriade

4.2.1 Sûreté de fonctionnement

L'analyse de la sûreté de fonctionnement de SovaP sera décrite dans le document PIC-AQ-S-7-6019-IRM Ed1Rev0

4.2.1.1 Disponibilité

Le modèle de qualification destiné aux tests de qualification devrait être disponible en avril 2005

4.2.2 Fiabilité

Sécurité de fonctionnement : une éventuelle défaillance de la CU ne doit en aucun cas propager une panne à la plate-forme.

4.2.3 Maintenabilité

Afin de maintenir les conditions de propreté, l'instrument devra être maintenu sous azote sec.

4.2.4 Sécurité

SovaP ne comporte pas de composant hasardeux. Il n'y a pas de risque pour la sécurité des personnes ou des équipements.

4.2.5 Durée de vie

Le principe général de développement est inspiré du niveau de qualité Diarad Virgo. En principe, on peut donc espérer une durée de vie de dix ans des mécanismes.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 23

STB SovaP

4.2.6 Modes de fonctionnement

Les différents modes de fonctionnement sont décrits dans le détail dans le document PIC-SP-S-7-SOV-6018-IRM-Ed3Rev1_Def_Ula.pdf

On peut cependant remarquer que la ségrégation des fonctions à l'intérieur de SovaP due à la reprise par l'IRMB d'une fonction de l'EGCU introduit l'existence d'un mode de transition.

En effet nous pourrions désormais procéder en trois étapes lors d'une mise sous tension.

1° Pon SovaP

Active les BNR SovaP : $t=0$

$T=10s$: Envoie une commande RAD05 où le bit SovaP_On est à 1

$T=20s$: Envoie la même commande mais en faisant passer le bit Diarad_On à 1

$T=30s$: Envoie la même commande avec la commande Bos_On à 1

Alors après vérification des statuts à chacune de ces étapes et si aucune anomalie n'a été constatée, l'instrument pourra être considéré comme complètement opérationnel.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 24

STB SovaP

4.2.7 Téléméasures

4.2.7.1 Description des paquets de données

Les mesures transmises par SovaP sont décrites dans le document : PIC-SP-S-7-SOV-6018_IRMEd3 Rev1 (Def_U1a)

4.2.7.2 Scénario de prises de mesures

Debut du scenario: t0

1) On commence par faire des tests avec les obturateurs fermés:

Commande Pon BNR suivie de l'envoi de R05 ((voir remarque §4.2.6)

1.1) Mise en mode étude temps de réponse servo (A09):

t0: commande SOVRADMUX 2,x,9,x,x

Activation calibration étendue (EVF):

t0+5': commande SOVRADMUX 3,x,x,5,x

1.2) Utilisation des canaux redondants pour les calibrer:

Utilisation canal 5 pour mesure tension gauche (VLTOC5):

t0+30': commande SOVRADMUX 3,x,x,1,x

Utilisation canal 6 pour mesure courant gauche (ILTOC6):

t0+35': commande SOVRADMUX 3,x,x,3,x

Utilisation canal 5 pour mesure tension droite (VRTOC5):

t0+60': commande SOVRADMUX 3,x,x,2,x

Utilisation canal 6 pour mesure tension droite (IRTOC6):

t0+65': commande SOVRADMUX 3,x,x,4,x

Reset canal 5:

t0+90': commande SOVRADMUX 4,x,x,x,1

Reset canal 6:

t0+95': commande SOVRADMUX 4,x,x,x,2



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 25

STB Sovap

1.3) Test d'équilibre entre les cavités a différents niveaux électriques:

Avec injection de puissance nominale dans les deux cavités (R03):

t0+100': commande SOVRADMUX 1,3,x,x,x

Avec demi référence dans les deux cavités (R21):

t0+200': commande SOVRADMUX 1,21,x,x,x

Sans tension dans les deux cavités (R02):

t0+300': commande SOVRADMUX 1,2,x,x,x

Remise en mode étude temps de réponse servo (A09) pour réchauffer l'instrument:

t0+400': commande SOVRADMUX 2,x,9,x,x

2) En suite on bouge les obturateurs en regardant l'espace froid:

2.1) Mesure de l'espace avec le canal droite (A03) pour calibrer l'émission thermique de l'obturateur droite:

t0+430': commande SOVRADMUX 2,x,3,x,x

2.2) Mesure de l'espace avec le canal gauche (A02) pour calibrer l'émission thermique de l'obturateur gauche:

t0+430': commande SOVRADMUX 2,x,2,x,x

3) Passage aux pointage solaire à temps t1. Les meures continuent en mode nominal de mesure gauche (A02).

3.1) Mesures solaires à droite (A03) pour avoir un point de référence pour déterminer le vieillissement de la cavité gauche plus tard dans la mission.

t1+30': commande SOVRADMUX 2,x,3,x,x

3.2) Remise en mode nominale de mesure à gauche (A02).

t1+60': commande SOVRADMUX 2,x,2,x,x

3.3) Mesure en mode de mesure alternatif Angstrom (A04) pour vérifier la consistance radiométrique par rapport au mode nominal:

t1+90': commande SOVRADMUX 2,x,4,x,x



Réf. Projet : **PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM**

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 26

STB Sovap

3.4) Vérification de l'équilibre entre les puissances solaires absorbées avec les deux obturateurs ouverts (R17):

t1+120': commande SOVRADMUX 1,x,17,x,x

3.5) Remise en mode nominale de mesure à gauche (A02).

t1+150': commande SOVRADMUX 2,x,2,x,x

3.6) Vérification de temps de réponse du servo en mesure solaire à gauche (A14):

t1+180': commande SOVRADMUX 2,x,14,x,x

3.5) Remise en mode nominale de mesure à gauche (A02).

t1+240': commande SOVRADMUX 2,x,2,x,x

4) Après 28 jours en entre dans le scénario répétitif nominal.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 27

STB SovA P

4.3 EXIGENCES LOGISTIQUES

4.4 EXIGENCES D'ENVIRONNEMENT

- Les spécifications d'environnement applicables au satellite PICARD sont données dans le document de référence : μ ST-SP-S-0-0035-CNS.
- Les contraintes liées au lanceur sont indiquées dans le document ci-dessus, cependant certaines précisions peuvent être utiles pour la conception et se trouvent dans le document "Space launch system DNEPR User's Guide" référence : μ ST-MU-SL-0-687-DNE.
- Des documents spécifiques à la charge utile PICARD seront également fournis par le CNES.
- S'agissant d'une expérience qui observe le soleil, il faut s'assurer de la tenue au flux solaire dans l'UV et protéger soigneusement les optiques des risques de contamination.

4.4.1.1 *Masse, volume, consommation électrique*

- la masse allouée à la charge utile est de : 50 kg.
- le volume disponible est de : $600 \times 570 \times 300 \text{ mm}^3$, au-dessus du plateau de la plate-forme. Il est possible d'étendre la dimension 570mm à 590 mm si nécessaire.
- la puissance électrique allouée à la CU est de 50 watts.

4.4.1.2 *Pointage de la plate-forme*

- la précision naturelle du pointage du microsatellite avec le SCAO standard est de $0,1^\circ$
- la dérive est de $0,01^\circ/\text{s}$ (AC).
- les micro vibrations atteignent 50 Hz avec une amplitude maximale (AC).



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 28

STB Sovap

4.4.1.3 Flot de données

- La transmission des données se fait en bande S. Deux ou trois antennes de réception sont nécessaires pour vider les données. Le flot de données brutes est limité à 2,2 bits/jour (AC).

4.5 EXIGENCES D'INTERFACES

- **Exigences imposées par la plate-forme :**

- La CU devra satisfaire les conditions d'interfaces qui seront décrites dans le document d'interface élaboré conjointement avec le CNES.
- L'OBC, ordinateur de bord de la plate-forme est l'ordinateur maître. L'unité centrale de l'EGCU est esclave.

- **Exigences imposées par la CU :**

Les interfaces sont traitées dans le DCI. On rappelle quelques points importants :

- Puissance de survie : Dans la mesure du possible, la plate-forme fournira à la CU une puissance minimale afin de protéger certains équipements d'une chute de température trop rapide ou trop importante (AD).

A priori, ces lignes de survie ne passeront pas l'EGCU.

4.5.1 Interface mécanique

4.5.2 Interface thermique

4.5.3 Optique



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 29

STB SovaP

4.5.4 Logiciels

Idéalement, tous les logiciels qui seront utilisés en vol devraient être validés par un test end to end avant le vol.

Cependant, la partie la plus importante à vérifier avant le lancement est la partie réception par SovaP des commandes et envoi des données à l'EGCU.

Une fois les données reçues, les traitements suivants pourront être effectués en tout ou en partie, au sol seul les niveau 1 et 2A seront utilisés:

4.5.4.1 Traitement niveau 1 de base

Calibrer les chaînes d'acquisition en utilisant les mesures en digitales correspondant aux tensions de référence connues pour étalonner les chaînes d'acquisition.

Conversion des mesures digitales en **tensions**.

Conversion des mesures des thermistances en **température** en utilisant les fonctions de transfert.

Conversion des tensions sur les résistances de mesure en **courants**, en utilisant les valeurs prédéterminées des résistances de mesure.

Comme valeur diagnostique, la **résistance de chauffage** (tension/courant) est calculée. La valeur trouvée en vol doit être proche de celle mesurée au sol.

Sortie: fichiers SOVAP - niveau 1. Le fichier contient les tensions, courants et températures en unités physiques.

4.5.4.2 Traitement diagnostique: Calcul des valeurs qui seront affichés en quick-look.

Calculer la moyenne journalière des coefficients de chaînes d'acquisition (gain, offset, ... :), tensions, courants, températures, résistance de chauffage. les moyennes seront calculés séparément par mode radiométrique.

Sortie diagnostique : fichiers des moyennes journalières (entrée pour le quick look)

Visualisation diagnostique (quick look):

Valeurs instantanées des paramètres : tensions, courants, résistances de chauffage, températures, valeurs des tensions de références, paramètres de calibration des chaînes d'acquisition.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 30

STB Sovap

Moyennes journalières des paramètres en fonction du temps.

4.5.4.3 *Traitement du niveau 1 (tensions et courants) vers niveau 2A (irradiance non corrigée du vieillissement)*

La façon nominale de mesurer l'irradiance solaire consiste à utiliser une cavité de référence et une cavité de mesure. La cavité de référence est fermée pour le rayonnement solaire et dans sa résistance de chauffage une puissance électrique de référence est dissipée. La cavité de mesure est ouverte et fermée périodiquement pour le rayonnement solaire (90 s ouvert, 90 s fermé). La puissance électrique dans la cavité de mesure est réglée en continu par un système d'asservissement pour qu'il y ait un équilibre thermique entre la cavité de référence et celle de mesure. En phase fermée, on a un équilibre entre la puissance dans la cavité de référence et la puissance $P_{\text{fermé}}$ dans la cavité de mesure. En phase ouverte, on a un équilibre entre la même puissance dans la cavité de référence et la puissance $P_{\text{ouvert}} + A \cdot S_i$. Si dans la cavité de mesure, ou P_{ouvert} est la puissance électrique dans la cavité de mesure, et $A \cdot S_i$ est la puissance radiative solaire absorbée dans la cavité de mesure, avec A la surface de l'ouverture par laquelle le rayonnement solaire entre dans la cavité et S_i l'irradiance solaire au niveau du satellite. Nominale la cavité gauche est utilisée comme cavité de mesure. Sporadiquement, par exemple une fois par mois pendant 30 minutes la cavité droite sera utilisée comme cavité de mesure. La comparaison des mesures à gauche et à droite permettra de mesurer le vieillissement de la peinture noire absorbante du canal gauche du à l'exposition au rayonnement UV du soleil.

4.5.4.4 *Traitement 2A de base*

Entrée: données SOVAP de niveau 1 + données d'orbite

Traitements 2A de base (sans utilisation des mesures bolométriques):

Calcul des puissances électriques, $P = VI + \text{corrections}$

Calcul de la différence de puissance électrique fermée et ouverte dans la cavité de mesure, $\Delta P = P_{\text{fermé}} - P_{\text{ouvert}}$, ou $P_{\text{fermé}}$ est la valeur interpolée des deux états fermés entourant l'état ouvert.

Application de l'équation radiométrique pour calculer l'irradiance.

$S_i = \Delta P / A + \text{corrections}$. $S = S_i / d^2 + \text{corrections}$, ou S est l'irradiance solaire à une unité astronomique et d est la distance soleil-satellite en unités astronomiques.

Sortie fichier SOVAP - niveau 2A 3 minutes. Le fichier contient les irradiances mesurées



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 31

STB SovAP

par SOVAP tous les 3 minutes, mesurés avec la cavité gauche ou droite.

Traitement diagnostique (calcul pour le quick look):

Calculer la moyenne journalière de l'irradiance du canal gauche

Calculer la différence de l'irradiance droite - gauche,

Visualisation diagnostique (quick look)

Afficher la valeur instantanée de l'irradiance

Afficher la courbe de l'irradiance gauche en fonction du temps

Afficher les différences gauche droite en fonction du temps

TRAITEMENT 2A AVANCE (AVEC UTILISATION DES MESURES BOLOMETRIQUES)

Convolution des mesures bolométriques 10 s avec la réponse de temps du radiomètre SOVAP, afin de prédire les mesures 3 minutes du radiomètre à partir des mesures bolométriques.

Calibration des mesures bolométriques à 10 s par les mesures radiométriques à 3 minutes. Le rapport des mesures du radiomètre et de ces prédictions à partir des mesures bolométriques est calculé, en moyenne sur plusieurs cycles de 3 minutes.

Interpolation des mesures radiométriques par les mesures bolométriques.

Sortie: fichiers SOVAP - niveau 2A 10 secondes. Ce fichier contient les irradiances SOVAP interpolées à 10 s.

4.5.4.5 Hélio sismologie

L'ensemble des données utilisées en hélio sismologie sera traité par les logiciels de l'OCA.

Entrée: fichiers SOVAP - niveau 2A 10 secondes : irradiance SOVAP interpolées à 10 s.

Traitement:

Calcul du spectre

Identification des modes

Inversion

Sortie: fréquences des spectres, profil des vitesses de rotation

•

Les mesures effectuées tout au long de la mission fourniront l'évolution des divers paramètres et permettront le calcul de leur corrélation.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 32

STB Sovap

4.5.5 Equipement de test.

Les équipements de test de Sovap sont essentiellement constitués des équipements suivants :

4.5.5.1 Analog ground support equipment (AGSE)

L'AGSE est destinée à valider la précision des mesures électriques en se connectant sur le connecteur de tests K5 de Sovap.

Il est constitué d'un dispositif (AD) destiné à synchroniser l'acquisition analogique avec l'acquisition digitale. Lors d'expériences précédentes, nous récupérons la commande reçue sur le connecteur K5 et la retransmettons en RS232 à un ordinateur chargé de gérer l'acquisition.

Il est également constitué de deux voltmètres 8digit1/2 et d'un scrutateur pour mesurer les tensions et courants dans les cavités.

D'autres voltmètres et scrutateurs servent à valider les paramètres auxiliaires tels que les tensions de référence et les températures.





Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 33

STB SovaP

4.5.5.2 Sun tracker

Nous disposons également d'un sun tracker capable de supporter l'instrument SovaP et un instrument de référence de l'IRMB. Ce dispositif devra cependant être muni d'une enceinte (AD) ventilée afin de respecter les contraintes de propreté.

De ce fait nous serions capable d'effectuer une campagne de mesures radiométrique en accord avec le planning et la météorologie à cet instant. Site prévu Odeillo Font Romeu au four solaire. (AC)

Le besoin étant une alimentation 220Vac.



4.5.5.3 OGSE

SovaP disposera d'un OGSE rudimentaire appelé stimuli et constitué de deux lampes de projecteur munies d'optiques. Ce dispositif combiné à l'AGSE devrait permettre d'effectuer un LPT (limited performance test) in situ incluant les performances optiques de base.



Réf. Projet : PIC--SP-S-7-SOV-6102-IRM

Edition : 1

Révision : 0

Date : 26/10/2005

Page : 34

STB SovaP

4.6 PICARD SOL

4.6.1 Couplage SovaP SOL & SovaP Espace

- **Comparaison sol-espace** : la comparaison des mesures obtenues au sol et dans l'espace améliorera l'interprétation des mesures passées, nombreuses à l'IRMB et facilitera l'analyse des mesures futures qui se poursuivront au sol au-delà de la mission PICARD. En particulier, l'instrument servant de modèle de qualification étant construit à partir des mêmes technologies que le modèle de vol (à l'exception des ouvertures de précision), permettra de recueillir des informations sur le vieillissement des peintures et tensions de référence.
- Une comparaison radiométrique de bonne qualité au sol avec un instrument ayant volé dans l'espace est souhaitable mais peu probable vu les activités météorologiques en cours sur Sova1

DIFFUSION PICARD

LABORATOIRE D'ETUDES / CU SCIENTIFIQUE

SERVICE AERONOMIE CNRS		G. THUILLIER
		M. MEISSONNIER
		M. MEFTAH
		I. IRBAH
		J.P. MARCOVICI
		M DI BELLO

		H. ROTH
PMOD/WRC		W. SCHMUTZ
PMOD/WRC		S. DEWITTE
IRMB		

DIFFUSION EXTERNE

ALCATEL		MARINO JL.
ALCATEL		MOUREY J.
ALCATEL		TESSON J.
ALCATEL		LEBLEU D.
ALCATEL		P. SAMSON

02/06/2005