



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

université
PARIS
DIDEROT
PARIS 7



Dossier de définition
Commande contrôle
IGOSAT

	Date	Signature
Préparé par (Rédacteur) : Hillton Tang OSAE	22/06/16	
Approuvé par (Chef de Projet) : Marco Agnan Université Paris Diderot		
Pour application (Responsable Centre Spatial Etudiants) : Hubert Halloin Université Paris Diderot		



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 2

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Ed.	Rev	Date	Modifications	Visa
1	0	22/06/ 16	Création du document	
2	1	05/07/ 16	Refonte du chapitre Stratégie d'exploitation	
3	2	22/07/ 16	3eme version	



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 3

Table des matières

1.	Objectif.....	4
2.	Documents de références et documents applicables.....	4
2.1.	Documents applicables.....	4
2.2.	Document de références.....	4
3.	acronymes.....	5
4.	Lexique.....	6
5.	Principe de fonctionnement du satellite.....	7
6.	Stratégie d'exploitation.....	8
6.1.	Liste des Commandes.....	8
6.1.1.	Commande 1 : la commande dumpHK.....	8
6.1.2.	Commande 2 : la commande ping.....	8
6.1.3.	Commande 3 : Mis a jour du configuration panel.....	8
6.1.4.	Commande 4 : activation du SCI.....	8
6.1.5.	Commande 5 : activation du GPS.....	8
6.1.6.	Commande 6 : passage au mode acquisition.....	9
6.1.7.	Commande 7 : passage au mode plateforme.....	9
6.1.8.	Commande 8 : passage au mode survie.....	9
6.1.9.	Commande 9 : passage au mode fin de vie.....	9
6.1.10.	Commande 10 : accuse de réception.....	9
6.1.11.	Commande 11 : synchronisation heure bord/sol.....	10
6.1.12.	Commande 12 : commande de reboot.....	10
6.2.	Phase de Comissioning.....	10
6.2.1.	Opération 1 : Maitrise d'attitude.....	10
6.2.2.	Operation 2 : Calibration.....	10
6.3.	Phase opérationnelle : TM & TC.....	11
6.3.1.	Opération 3 : Science SCI.....	11
6.3.2.	Opération 6 : science GPS.....	11
6.3.3.	Operation 7 : Vidage de la mémoire.....	11
6.3.4.	Opération 8 : reboot.....	11
6.4.	Phase fin de vie.....	11
6.4.1.	Opération 9 : decomissionning.....	11
6.5.	Exemple de scenario nominal.....	12
6.6.	Exemple de scenario non-nominal.....	12
7.	Description des modes.....	13
7.1.	Mode ACQUISITION.....	13
7.2.	Mode SURVIE.....	13
7.3.	Mode PLATEFORME.....	13
7.4.	Mode MISSION.....	14
7.4.1.	GPS.....	14
7.4.2.	SCI.....	14
8.	Liste des paramètres.....	14
9.	Liste des télécommandes.....	15



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 4

1. OBJECTIF

Inspiré par le document de stratégie d'exploitation de QB50 de Gérard Auvray. Ce document a pour objectif de définir et d'expliciter la stratégie d'exploitation du satellite IGOSAT afin de pouvoir faciliter la mise en place du logiciel embarqué de l'ODB ainsi que de spécifier les différents besoins en flux de données.

2. DOCUMENTS DE REFERENCES ET DOCUMENTS APPLICABLES

2.1. DOCUMENTS APPLICABLES

2.2. DOCUMENT DE REFERENCES

- DR1 : Spécification Mission IGOSAT
Réf : PR-SM-02
- DR2 : Analyse système IGOSAT
Réf : SYS-NT-04
- DR3 : Télécommunications Bord/Sol du satellite IGOSat
- DR4 : QB50_stratégie_d'exploitation



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 5

3. ACRONYMES

IGOSAT	Ionospheric and Gamma-ray Observations SATellite
keV	Kilo Electron Volt
MeV	Mega Electron Volt
CeBr3	Bromure de Cerium
LEO	Low Earth Orbit
SiPM	Silicon PhotoMultiplier
EASIROC	Extended Analogue SiPM Read Out Chip
STM	Structured and Thermal Model
TBC	To Be Confirmed
SAE	Système d'Alimentation Electrique
ODB	Ordinateur de Bord
SCA	Système de Contrôle d'Attitude
TEL	Telecommunication
STR	Structure
TM	Telemetry
TC	Télécommande
HK	Housekeeping
CPU	Central Processing Unit
UHF/VHF	Ultra High Frequency / Very High Frequency
TID	Total Ionizing Dose
HKTM	Housekeeping Telemetry
HKTC	Housekeeping Télécommande
GPSTM	GPS Telemetry
GPSTC	GPS Télécommande
SCITM	SCI Telemetry
SCITC	SCI Télécommande
GENTC	General Télécommande
BRF	Body Reference Frame



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 6

4. LEXIQUE

Certains de nos termes diffèrent de ceux du CNES. Dans un souci de clarté, nous expliciterons donc les termes utilisés.

Housekeeping	Données d'ingénierie descendu au sol
Monitoring	Données surveillées par l'ODB et non descendu au sol. Toute anomalie est noté dans le logbook
Observable	Grandeur physique telle que la tension ou la température
Paramètres	Un paramètre est soit : <ul style="list-style-type: none">▪ Un paramètre de configuration pour les charges utiles scientifique▪ Les bornes pour le monitoring▪ Les fréquences et précisions d'acquisition pour le housekeeping, le monitoring et les charges utiles.
Commande dumpk	Trame AX25 avec une durée en seconde qui indique au satellite d'envoyer immédiatement les HKTM correspondant à cette durée
Configuration panel	Ensemble des paramètres de housekeeping, de monitoring et de calibration nécessaire au fonctionnement du satellite
Comissioning	Phase entre le déploiement et le début de la mission où sont effectué des opérations en modes non nominaux et la calibration des instruments en modes nominaux
Opération	Séquences de commandes visant à accomplir un objectif



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 7

5. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU SATELLITE

Le satellite IGOSAT peut fonctionner selon plusieurs modes systèmes. Certains de ces modes ont également des sous-modes qui seront détaillées par la suite.

Après le déploiement du satellite, nous entrons dans le mode **ACQUISITION**. Dans ce mode, nous exécutons la séquence d'allumage des différents sous-systèmes d'IGOSAT.

- 30min après la sortie du déployeur, SAE, TEL et ODB s'allume et on déploiera les antennes conformément aux exigences opérationnelles du CubeSat Design Specification (Réf : http://static1.squarespace.com/static/5418c831e4b0fa4ecac1bacd/t/56e9b62337013b6c063a655a/1458157095454/cds_rev13_final2.pdf).
- 45min après la sortie du déployeur, on effectuera une vérification du niveau de charge des batteries.
 - Si le niveau est >80% on activera le sous-système SCA afin d'effectuer la manœuvre de detumbling qui a pour objectif de ralentir la vitesse de rotation du satellite.
 - Si le niveau est compris entre 70% et 80%, on se met en attente en attendant que les batteries se chargent afin de dépasser le seuil des 80%.
 - Si le niveau est <70%, on passe en mode **SURVIE**. Lorsque le niveau de charge des batteries le permettra, on repassera en mode **ACQUISITION** pour effectuer le detumbling.
- Pendant toute cette phase, on a la possibilité d'envoyer la commande dumpkh afin de surveiller ce qui se passe. On a également la possibilité d'envoyer des configurations panels.
- Une fois l'allumage terminé, le satellite effectue un diagnostic fin et si les sous-systèmes sont opérationnelles, le satellite est dans l'attente d'une TC pour passer en mode **PLATEFORME**.

Le mode **PLATEFORME** est un mode stand-by dans lequel tous les sous-systèmes de la plateforme sont opérationnels. Le satellite est alors dans l'attente d'une TC lui indiquant de débiter le mode mission dans le cadre de la phase calibration. Dans ce mode, le satellite peut :

- Atteindre ou maintenir l'attitude nominale
- Préparer les données à transmettre au sol
- Communiquer avec la station au sol

Le mode **MISSION** atteint soit par l'envoi d'une TC ou automatiquement, dans le cas d'une planification, permet la mise en service des charges utiles. On distingue 3 modes de fonctionnements dont les flux de données seront détaillés plus tard :

- Un mode où seul le SCI est activé
- Un mode où seul le GPS est activé
- Un mode où les deux charges utiles sont activées



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 8

6. STRATEGIE D'EXPLOITATION

Après le déploiement, il est nécessaire de déterminer la position du satellite. Pour cela, nous utiliserons les données TLE du NORAD afin d'estimer les heures et les dates de passage au-dessus des stations sol.

6.1. LISTE DES COMMANDES

Ce sous-chapitre détaille les commandes à la disposition de l'opérateur. Ces commandes seront appelées lors des différentes opérations.

6.1.1. COMMANDE 1 : LA COMMANDE DUMPHK

- **Objectif :**
 - Effectuer un 1^{er} diagnostic du satellite.
 - Effectuer lors des phases de déploiement d'antennes et de detumbling afin de pouvoir surveiller l'état d'IGOSAT.
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie la commande dumphk.
 2. Le satellite nous envoie les données de housekeeping correspondant à la durée t en seconde fourni par la commande dumphk.

6.1.2. COMMANDE 2 : LA COMMANDE PING

- **Objectif :**
 - Permet de s'assurer que le satellite est bien là
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie la commande ping demandant au satellite si il est bien là.
 2. Le satellite envoie une TM de confirmation.

6.1.3. COMMANDE 3 : MIS A JOUR DU CONFIGURATION PANEL

- **Objectif :** mise à jour des paramètres
- **Séquence :**
 1. Lorsqu'on souhaite modifier un paramètre scientifique ou de housekeeping, on envoie un nouveau configuration panel en entier.
 2. Le satellite écrase l'ancien configuration panel avec le nouveau.

6.1.4. COMMANDE 4 : ACTIVATION DU SCI

- **Objectif :** Activation du SCI
- **Séquence :**
 1. Lors du passage au-dessus d'une station sol, cette dernière envoie une télémessure en AX25 indiquant les dates d'activation en seconde depuis le temps 0.
 2. L'ODB envoie alors une commande pour passer en mode **MISSION** et activer le SCI.
 3. Après l'acquisition, les données sont envoyées à l'ODB et le satellite repasse en mode **PLATEFORME**.

6.1.5. COMMANDE 5 : ACTIVATION DU GPS

- **Objectif :**
 - Activation du GPS



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 9

- On dispose de deux séquences d'activation selon le mode manuel ou automatique
- **Séquence (mode automatique):**
 1. Le satellite est en attente de l'ODB lui indiquant que le GPS est bien placé dans une direction opposé au vecteur vitesse. Les bornes angulaires indiquant une bonne attitude sont données dans le configuration panel.
 2. Lorsque c'est le cas, l'ODB envoie le signal d'activation du GPS pour débiter les radio-occultations et passer le satellite en mode **MISSION**.
 3. Lorsque les acquisitions sont terminées, les données sont envoyées à l'ODB et le satellite repasse en mode **PLATEFORME**.
- **Séquence (mode manuel) :**
 1. La station sol envoie le planning mission établie par le CM.
 2. L'ODB active le GPS selon la liste de dates fournie et le satellite passe en mode **MISSION**.
 3. Lorsque les acquisitions sont terminées, les données sont envoyées à l'ODB et le satellite repasse en mode **PLATEFORME**.

6.1.6. COMMANDE 6 : PASSAGE AU MODE ACQUISITION

- **Objectif :** réinitialisation du système lors par exemple du reboot de l'OBC.
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie une TC indiquant au satellite de passer en mode **ACQUISITION**.
 2. Le satellite passe en mode **ACQUISITION**.

6.1.7. COMMANDE 7 : PASSAGE AU MODE PLATEFORME

- **Objectif :** retour au mode nominal.
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie une TC indiquant au satellite de passer en mode **PLATEFORME**.
 2. Le satellite passe en mode **PLATEFORME**.

6.1.8. COMMANDE 8 : PASSAGE AU MODE SURVIE

- **Objectif :**
 - Permettre la recharge des batteries lorsque le niveau de charge est trop faible
 - Assurer la survie du satellite en cas de mauvais fonctionnement d'un système pouvant entraîner une dégradation de la mission
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie une TC indiquant au satellite de passer en mode **SURVIE**.
 2. Le satellite éteint les charges utiles et le SCA et passe en mode **SURVIE**. Il ne peut quitter ce mode que par télécommande.

6.1.9. COMMANDE 9 : PASSAGE AU MODE FIN DE VIE

- **Objectif :** indiquer au satellite la fin de la mission
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie une TC indiquant au satellite de passer en mode **FIN DE VIE**.
 2. Le satellite éteint les sous-systèmes et passe en mode **FIN DE VIE**. Cela implique la déconnexion des panneaux solaires et le vidage des batteries. C'est la fin de la mission.

6.1.10. COMMANDE 10 : ACCUSE DE RECEPTION

- **Objectif :** indiquer au satellite les TM qui ont bien été reçu
- **Séquence :**



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 10

1. La station sol envoie une TC contenant la liste des TM bien reçues.
2. Le satellite peut alors supprimer ces TM afin de libérer de l'espace mémoire et renvoyer ceux qui n'ont pas été reçues.

6.1.11. COMMANDE 11 : SYNCHRONISATION HEURE BORD/SOL

- **Objectif :** synchroniser l'heure bord avec l'heure sol dans le cas où la synchronisation avec le GPS n'est pas effectif
- **Séquence :**
 1. Le CCC calcule le temps corrigé induit par le temps de propagation de l'onde entre le sol et le satellite ainsi que le temps d'analyse
 2. La station sol envoie cette heure corrigée
 3. L'ODB se synchronisera à cette heure

6.1.12. COMMANDE 12 : COMMANDE DE REBOOT

- **Objectif :** permettre de relancer le logiciel de vol
- **Séquence :**
 1. La station sol envoie la commande de reboot au satellite
 2. L'ODB effectue le reboot
 3. Le satellite réalise de nouveau la séquence d'allumage initiale

6.2. PHASE DE COMMISSIONING

Ce sous-chapitre détaillera les opérations à effectuer lors de la phase de comissioning du satellite. Cette phase est séparé en deux opérations :

- « **Maitrise d'attitude** » dans lequel les commandes sont effectuées dans des modes non-nominaux :
- « **Calibration** » dans lequel les commandes sont effectuées dans des modes nominaux :

6.2.1. OPERATION 1 : MAITRISE D'ATTITUDE

- **Objectif :**
 - Déterminer si le detumbling s'est effectué.
 - Si non, déterminer les raisons pour lesquels il ne s'est pas effectué.
- **Séquence :**
 1. On effectue la commande 2.
 2. Si on reçoit une confirmation de la présence du satellite, on effectue la commande 1.
 3. Les données descendues nous permettent de déterminer si le detumbling a été effectif.
 4. Si il ne converge pas, on effectue la commande 3 pour changer les valeurs de gains du sous-système SCA.

6.2.2. OPERATION 2 : CALIBRATION

- **Objectif :**
 - Effectuer la calibration des deux charges utiles afin d'avoir un retour scientifique des plus pertinent.
 - On aura une séquence pour chaque charge utile à savoir GPS et SCI.
- **Séquence (SCI) :**
 1. On effectue la commande 4 qui nous amène en mode **MISSION**.
 2. Si les mesures ne nous conviennent pas, on effectue la commande 3 qui nous permet de mettre à jour les paramètres de mesure.



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 11

3. On effectue ces commandes en boucle jusqu'à avoir le résultat qui nous convienne.

▪ **Séquence (GPS) :**

1. On effectue la commande 5 qui nous amène en mode **MISSION**.
2. Si les mesures ne nous conviennent pas, on effectue la commande 3 qui nous permet de mettre à jour les paramètres de mesure.
3. On effectue ces commandes en boucle jusqu'à avoir le résultat qui nous convienne.

6.3. PHASE OPERATIONNELLE : TM & TC

Ce sous-chapitre détaillera les opérations effectués lors des modes nominaux du satellite.

6.3.1. OPERATION 3 : SCIENCE SCI

▪ **Objectif :**

- Activation du SCI.
- On dispose de deux séquences d'activation selon le mode manuel ou automatique.

▪ **Séquence :**

1. On effectue la commande 4

6.3.2. OPERATION 6 : SCIENCE GPS

▪ **Objectif :**

- Activation du GPS.
- On dispose de deux séquences d'activation selon le mode manuel ou automatique.

▪ **Séquence :**

1. On effectue la commande 5

6.3.3. OPERATION 7 : VIDAGE DE LA MEMOIRE

▪ **Objectif :**

- S'assurer que la mémoire bord ne soit pas saturer

▪ **Séquence :**

1. Après chaque transmission de TM par le satellite, on effectue la commande 10.

6.3.4. OPERATION 8 : REBOOT

▪ **Objectif :**

- Réparer une anomalie au niveau du logiciel

▪ **Séquence :**

1. Lors de la réception des TM, si, lors de l'analyse, on constate des erreurs qui ne sont réparable qu'avec un reboot du logiciel, on effectue la commande 12
2. Le satellite effectue une nouvelle fois la séquence d'allumage initiale

6.4. PHASE FIN DE VIE

6.4.1. OPERATION 9 : DECOMISSIONNING

▪ **Objectif :**

- Emmener le satellite dans le mode fin de vie
- Respecter la LOS

▪ **Séquence :**



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 12

1. On effectue la commande 9 qui indique la fin de la mission

6.5. EXEMPLE DE SCENARIO NOMINAL

- 30min après le déploiement, on déploie les antennes
- On envoie la commande ping pour s'assurer de la présence du satellite
- on envoie la commande dumphk avec pour durée 600sec.
- Le satellite nous renvoie alors le housekeeping des 600 dernières secondes.
- On constate que le detumbling s'est effectué correctement, on lance donc la TC pour activer le GPS et calibrer l'instrument.
- Pour cela, on demande au GPS de nous renvoyer des données qui seront ensuite comparées à des données attendues au sol.
- Les valeurs ne nous conviennent pas, on renvoie un 2nd configuration panel afin de changer les paramètres.
- On renvoie des configuration panel jusqu'à que l'on estime que l'instrument a été étalonné.
- On estime qu'il faudra environ 1 semaine pour calibrer un instrument.
- On effectue les mêmes opérations pour la calibration du SCI.
- On envoie les TC indiquant au satellite d'effectuer les mesures GPS et SCI de manière automatique
- Lors du passage au-dessus de la station sol, une partie des données n'as pas été transmise. On envoie au prochain passage une liste des TM reçues afin que le satellite nous les renvoie et supprime ce qui peut l'être de son espace mémoire.

6.6. EXEMPLE DE SCENARIO NON-NOMINAL

- 30min après le déploiement, on déploie les antennes
- On envoie la commande ping pour s'assurer de la présence du satellite
- on envoie la commande dumphk avec pour durée 600sec.
- Le satellite nous renvoie alors le housekeeping des 600 dernières secondes.
- On constate que le detumbling ne converge pas. On renvoie un configuration panel avec de nouvelles valeurs de gain pour le contrôle d'attitude
- On attend de voir si le detumbling converge. Si ce n'est toujours pas le cas, on renvoie un configuration panel jusqu'à que le detumbling soit effectif.
- Lorsque le detumbling est terminé, on lance la TC pour activer le GPS et calibrer l'instrument.
- Pour cela, on demande au GPS de nous renvoyer des données qui seront ensuite comparées à des données attendues au sol.
- Les valeurs ne nous conviennent pas, on renvoie un 2nd configuration panel afin de changer les paramètres.
- On renvoie des configuration panel jusqu'à que l'on estime que l'instrument a été étalonné.
- On estime qu'il faudra environ 1 semaine pour calibrer un instrument.
- On effectue les mêmes opérations pour la calibration du SCI.
- On envoie les TC indiquant au satellite d'effectuer les mesures GPS et SCI de manière automatique
- Lors du passage au-dessus de la station sol, une partie des données n'as pas été transmise. On envoie au prochain passage une liste des TM reçues afin que le satellite nous les renvoie et supprime ce qui peut l'être de son espace mémoire.



7. DESCRIPTION DES MODES

Le diagramme ci-dessous présente les différents modes de fonctionnement du satellite et les conditions de passage de l'un à autre.

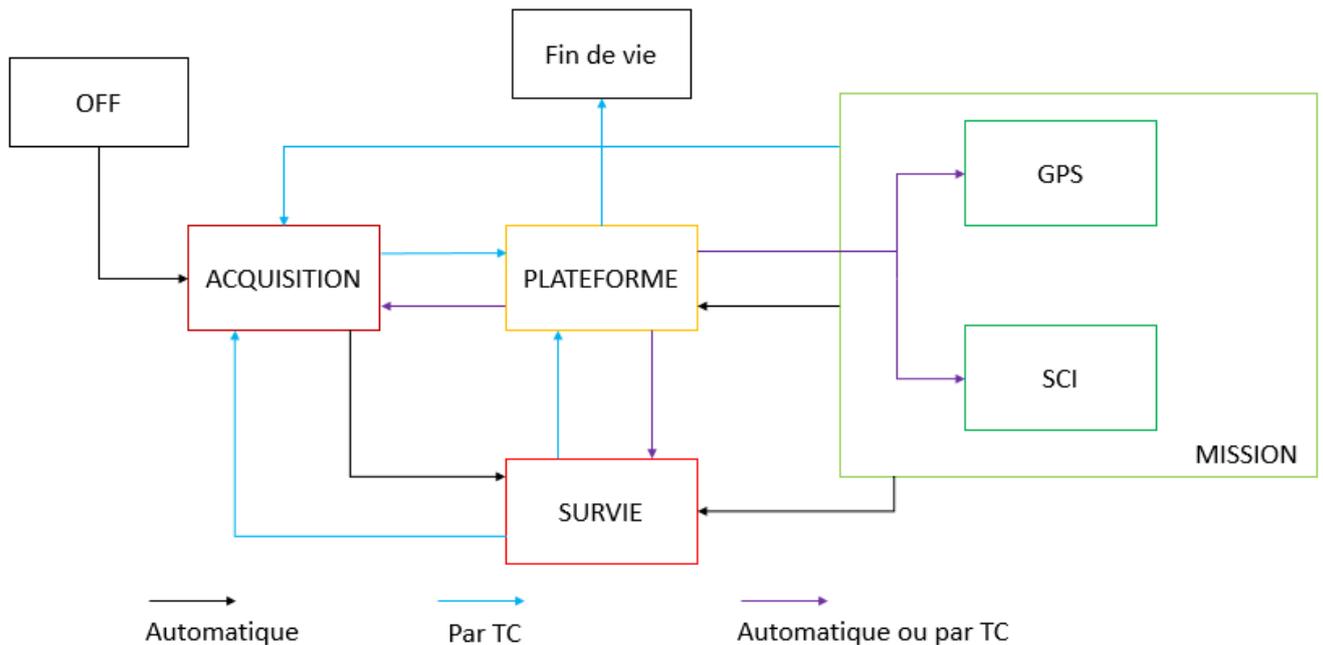


Figure 1 : diagramme de transition de mode (Réf : DR2)

7.1. MODE ACQUISITION

- **Objectif :** Initialisation du satellite après le déploiement ou un reboot de l'ODB
- **Activités :**
 - Mode initial de diagnostic
 - Atteint lors du reboot de l'ODB

7.2. MODE SURVIE

- **Objectif :** Minimiser les dépenses énergétiques du satellite pour permettre la recharge des batteries
- **Activités :**
 - Eteins le SCA, le GPS et le SCI lorsque le niveau de charge des batteries descend en dessous de 70%.
 - Le système enregistre les données de HK.
 - TEL en mode réception uniquement, sauf lorsqu'il reçoit une TC de la station sol lui indiquant de transmettre ses HKTM.

7.3. MODE PLATEFORME

- **Objectif :**
 - Le satellite enregistre les données de télémétries internes et les transmet en AX25.



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 14

- Ce mode de fonctionnement est un mode de stand-by où le satellite est opérationnel pour l'exécution de sa mission mais est en attente d'une commande de passage en mode mission qu'elle soit automatique ou manuel.
- Ce mode est également un mode tâche de fond pour le mode mission.
- **Activités :**
 - L'ODB lit et enregistre les données HK et les données scientifiques
 - Sur réception d'une TC il sera possible de descendre les HKTM, GPSTM et SCITM lors des périodes de visibilité des stations sol.
 - La transmission se fait en 9600bps AX25.
 - Le satellite devra surveiller le niveau de charge des batteries

7.4. MODE MISSION

Il est possible d'activer les charges utiles séparément ou simultanément si les TC le demandent.

7.4.1. GPS

- **Objectif :**
 - Le satellite réalise les radio-occultations
- **Activités :**
 - Le GPS dispose de 3 modes d'acquisition 1) Radio-occultation, 2) scintillation et 3) biais
 - Le mode 1) est activé dès que possible, les fréquences d'activation des modes 2) et 3) par activation du mode 1) sont renseigné dans le configuration panel
 - Les mesures de positionning sont faites automatiquement durant le mode A) et stockés dans les données HK
 - Le GPS dispose de deux modes, un mode automatique où on active le GPS à chaque fois que l'attitude du satellite permet d'effectuer une radio-occultation et un mode manuel où le GPS est activé selon un plan de mission

7.4.2. SCI

- **Objectif :**
 - Le satellite réalise les acquisitions conformément au planning de mission
- **Activités :**
 - Le scintillateur dispose de 3 modes d'acquisition 1) Détecteur, 2) Spectre et 3) Light curves
 - Le scintillateur aura entre autre un mode de calibration
 - Le scintillateur dispose de deux modes, un mode automatique où on active le scintillateur lorsqu'on est au-dessus des zones d'intérêts et un mode manuel où le scintillateur est activé selon un plan de mission

8. LISTE DES PARAMETRES

La liste des paramètres correspond à notre configuration panel. Une première version de ce fichier est préchargé avant le lancement du satellite sur l'ODB. Il sera upload de nombreuse fois durant la période de calibration. Durant les opérations, il n'est pas souvent update. En cas d'update d'un paramètre, nous renvoyons un configuration panel dans son intégralité.

En absence de version plus récente, le software fonctionne avec le configuration panel qu'il a actuellement.

Le configuration panel est mis en annexe.



Réf. : CC-DD

Edition : 3 Date : 22/07/16

Révision : 2 Date : 21/07/16

Page : 15

9. LISTE DES TELECOMMANDES

Le tableau des télécommandes en annexe recense l'intégralité des télécommandes qu'on peut envoyer au satellite afin d'accomplir les objectifs scientifiques.