

Réseau de stations de Référence DGPS

avec Contrôle d'Intégrité &
Poste Central de Surveillance

MANUEL DE REFERENCE

Edition : Avril 2002

Annule et remplace l'édition Décembre 2001

Mention sur les droits d'auteur

Copyright © 2002 Thales Navigation. Tous droits réservés.

Aucune partie de la présente publication ou aucun programme informatique décrits dans celle-ci ne peut être reproduit, traduit, stocké dans un système de recherche ou transmis de quelque manière ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique, par photocopie, enregistrement ou autre sans autorisation écrite préalable de Thales Navigation. Vos droits quant à cette publication et aux programmes informatiques sont soumis aux restrictions et limitations imposées par la loi sur les droits d'auteur et/ou la juridiction à laquelle vous appartenez.

Imprimé en France.

Avril 2002

Mention sur les marques

Tous les noms de produits et de marques cités dans cette publication sont des marques commerciales ou des marques déposées appartenant à leurs propriétaires respectifs.

Thales Navigation

Siège social, Santa Clara, Etats Unis +1 408 615 5100 • Fax +1 408 615 5200

Washington, D.C. +1 703 476 2212 • Fax +1 703 476 2214

Amérique du Sud +56 2 234 56 43 • Fax +56 2 234 56 47

Email sales@ashtech.com

France, bureaux commerciaux Europe, +33 2 28 09 38 00 • Fax +33 2 28 09 39 39

Allemagne +49 81 6564 7930 • Fax +49 81 6564 7950

Russie +7 095 956 5400 • Fax +7 095 956 5360

Hollande +31 78 61 57 988 • Fax +31 78 61 52 027

Grande Bretagne +44 1993 8867 66 • Fax +44 1993 8867 67

Email info@thales-navigation.com

Site Internet www.ashtech.com • www.thalesnavigation.com

Conventions utilisées : le symbole ♣ indique les fins de chapitre.

Table des matières

1. Introduction au système.....	1-1
Fonctions remplies par une baie.....	1-1
☐ Synoptique général.....	1-1
☐ Station de Référence (RS).....	1-2
☐ Station de Monitoring (IM).....	1-2
☐ Station de Contrôle (CS).....	1-2
Fonction remplie par le poste central.....	1-3
2. Description du matériel	2-1
Baie	2-1
☐ Synoptique des liaisons série & coaxiales	2-2
☐ Synoptique Fonctionnel	2-3
☐ Distribution de l'alimentation dans la baie	2-4
☐ Autres connexions	2-5
Poste central de surveillance.....	2-5
☐ Constitution	2-5
3. Contrôle de fonctionnement d'une baie	3-1
Introduction au logiciel GPS-Control	3-1
☐ Démarrage de GPS-Control	3-2
☐ Description de la fenêtre principale.....	3-2
☐ Barre d'outils.....	3-3
☐ Barre d'état.....	3-6
Mise en service de la baie.....	3-7
Configuration.....	3-9
☐ Premier démarrage	3-9
☐ Configuration des connexions « série » Récepteurs-PC	3-10
☐ Configuration de la connexion Modem	3-12
☐ Définition de l'appel vers le Centre de Contrôle.....	3-14
☐ RS : Position de la station de référence (icône RSIM#6).....	3-14
☐ RS : paramètres d'émission radio (icône RSIM#10).....	3-16
☐ RS : Configuration des seuils d'alarmes (icône RSIM#11)	3-17
☐ RS : Configuration des corrections RTCM (icône RSIM#22).....	3-17
☐ RS : Définition des Almanachs des stations environnantes (icône RSIM#21).....	3-19
☐ RS : Configuration des cadences de sortie des messages (icône RSIM#1).....	3-21
☐ RS : Configuration en mode station (icône RSIM RAW).....	3-22
☐ IM : Position du Moniteur d'Intégrité (icône RSIM#6).....	3-23
☐ IM : paramètres de réception radio (icône RSIM#14).....	3-24
☐ IM : Configuration des seuils d'alarmes (icône RSIM#16)	3-25

☐ IM : Configuration des cadences de sortie des messages (icône RSIM#1)	3-27
☐ IM : Configuration en mode DGPS Monitoring (icône RSIM RAW)	3-28
☐ GPS-Control : Options générales	3-29
Evénements et scénario d'alarmes.....	3-34
☐ Principe	3-34
☐ Définition des seuils d'alarme.....	3-35
☐ Définition d'un scénario	3-37
☐ Configuration d'actions, un exemple	3-41
☐ Tester une action.....	3-43
☐ Rappels	3-43
4. Contrôle de fonctionnement à partir du poste central	4-1
Introduction au logiciel GPS-Monitor.....	4-1
Description de la fenêtre principale	4-1
Mise en service du contrôle distant.....	4-2
☐ Premier démarrage	4-3
☐ Configuration de la connexion Modem	4-4
☐ Implémentation des stations du réseau.....	4-6
☐ Appel d'une station	4-7
☐ Planifier l'appel automatique des stations	4-9
5. Messages RSIM	5-1
Introduction.....	5-1
☐ Règles de syntaxe.....	5-1
RSIM #1.....	5-3
RSIM #2.....	5-6
RSIM #3.....	5-8
RSIM #5.....	5-10
RSIM #6.....	5-12
RSIM #7.....	5-14
RSIM #8.....	5-16
RSIM #9.....	5-19
RSIM #10.....	5-22
RSIM #11.....	5-24
RSIM #12.....	5-26
RSIM #13.....	5-28
RSIM #14.....	5-30
RSIM #15.....	5-32

RSIM #16.....	5-34
RSIM #17.....	5-38
RSIM #18.....	5-41
RSIM #19.....	5-43
RSIM #20.....	5-46
RSIM #21.....	5-49
RSIM #22.....	5-51
RSIM #23.....	5-54
Messages de configuration.....	5-56
Messages d'alarme.....	5-57

6. Eléments de maintenance..... 6-1

Informations disponibles et diagnostics	6-1
☐ RS et IM : quels sont les satellites reçus ?.....	6-2
☐ Visualisation des corrections calculées par RS.....	6-3
☐ Contrôler la réception radio MF	6-5
☐ Visualisation des erreurs de position calculées pour IM	6-6
☐ IM : contrôle qualité des corrections DGPS	6-8
☐ Consulter l'état des alarmes.....	6-9
☐ Consulter les graphiques	6-10
☐ Exécuter les macro-commandes utiles	6-10
☐ RESET	6-12
☐ Contrôle matériel	6-13
Installation logicielle des stations DGPS IALA	6-14
☐ Installation des récepteurs GPS RS et IM	6-14
☐ Station de Contrôle : le système d'exploitation.....	6-15
☐ Station de Contrôle : Installation des pilotes.....	6-16
☐ Station de Contrôle : Installation de ProcommPlus	6-17
☐ Station de Contrôle : Installation des applicatifs Terrasat	6-18
☐ Station de Contrôle : Configuration du serveur Mailbox Procomm+	6-19
☐ Station de Contrôle : Démarrage automatique des applicatifs.....	6-23
☐ Station de Contrôle : Les manuels	6-23
☐ Station centralisée de Monitoring : Installation de GPS-Monitor	6-23
Mise à jour du Firmware des récepteurs GNSS	6-25
☐ Introduction	6-25
☐ Mise en œuvre	6-25
☐ Procédure type.....	6-26
☐ Tableau des versions officielles au 12 Mars 2002	6-29
Téléchargement de fichiers avec Procomm	6-30
☐ Création d'un utilisateur habilité	6-30
☐ Application type.....	6-31

❑ Se connecter	6-32
Description des câbles.....	6-33
❑ Liaison série RS422 entre Station RS, Port A et PC, Com 5	6-33
❑ Liaison série RS232 entre Station RS, Port B et PC, Com 1	6-33
❑ Liaison série RS422 entre RS, Port C et IM, Port C	6-34
❑ Liaison série RS422 entre IM, Port A et PC, Com 4	6-34

Glossaire

1. Introduction au système

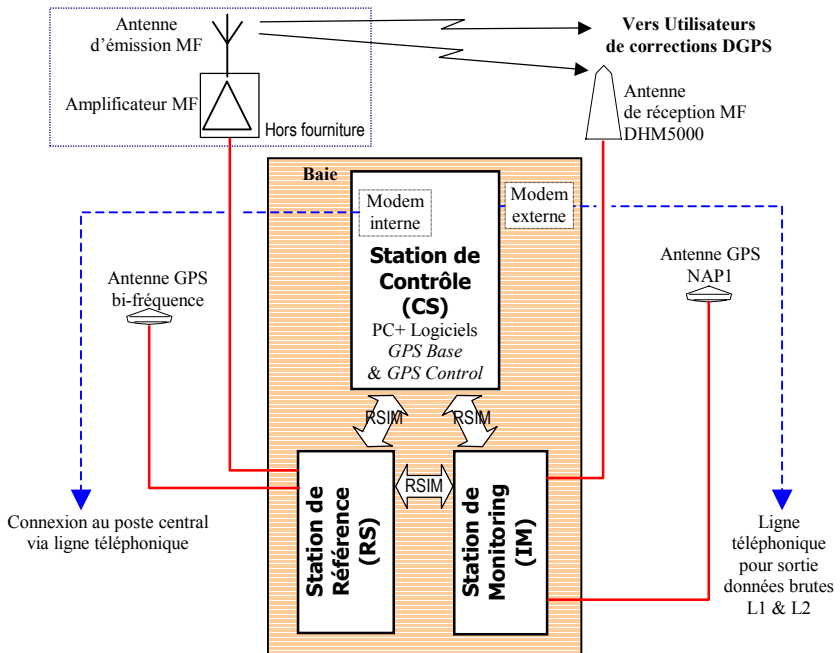
Le système fourni comprend plusieurs baies réparties géographiquement dans la zone de service et d'un poste central de surveillance (plus un autre poste central en rechange).

Pour le poste central, seul le logiciel GPS-Monitor est fourni. Le PC sur lequel tourne ce logiciel n'est pas une fourniture THALES Navigation.

1

Fonctions remplies par une baie

□ Synoptique général



Chaque baie se décompose en trois sous-ensembles principaux :

- La station de Référence
- La station de Contrôle
- La station de Monitoring (ou moniteur d'intégrité).

❑ **Station de Référence (RS)**

Le rôle de la station de Référence est de fournir aux utilisateurs des corrections DGPS au format RTCM SC-104.

L'émission des corrections DGPS est contrôlée par la station de Monitoring et la station de Contrôle (voir ci-après).

La station de Contrôle peut aussi demander à la station de Référence d'émettre des messages d'informations en direction des utilisateurs tels que RTCM type 5 (santé des satellites), type 7 (paramètres des stations environnantes), type 16 (messages utilisateurs).

❑ **Station de Monitoring (IM)**

Le rôle de la station de Monitoring consiste à fournir une mesure de l'intégrité du signal DGPS émis et de son contenu. Dans ce but, la station de Monitoring reçoit par voie hertzienne les corrections émises par la station de Référence et les décode.

Elle vérifie que les données reçues ne dépassent pas les seuils de tolérance fixés et indique périodiquement à la station de référence que « tout va bien ».

Dans le cas où un ou plusieurs des paramètres surveillés dépassent les seuils de tolérance, la station de Monitoring génère des alarmes qui sont transmises vers la station de Contrôle.

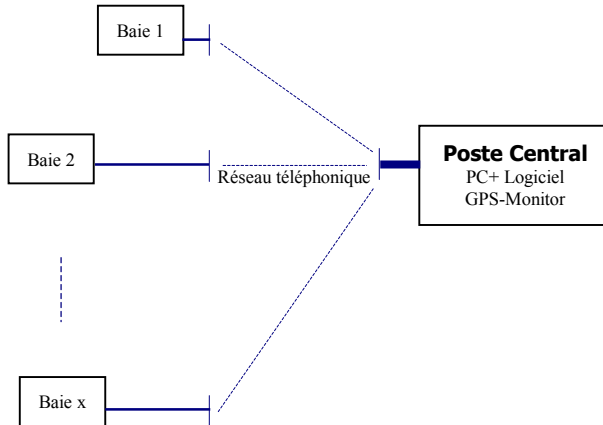
Pour des raisons de simplicité au niveau des connexions, la station de Monitoring est montée dans la même baie que la station qu'elle surveille.

❑ **Station de Contrôle (CS)**

La station de contrôle constitue l'interface utilisateur de la baie. Elle fournit en temps réel l'état de surveillance et les informations de performance de la baie. Elle permet également de programmer les paramètres de fonctionnement (émission et réception).

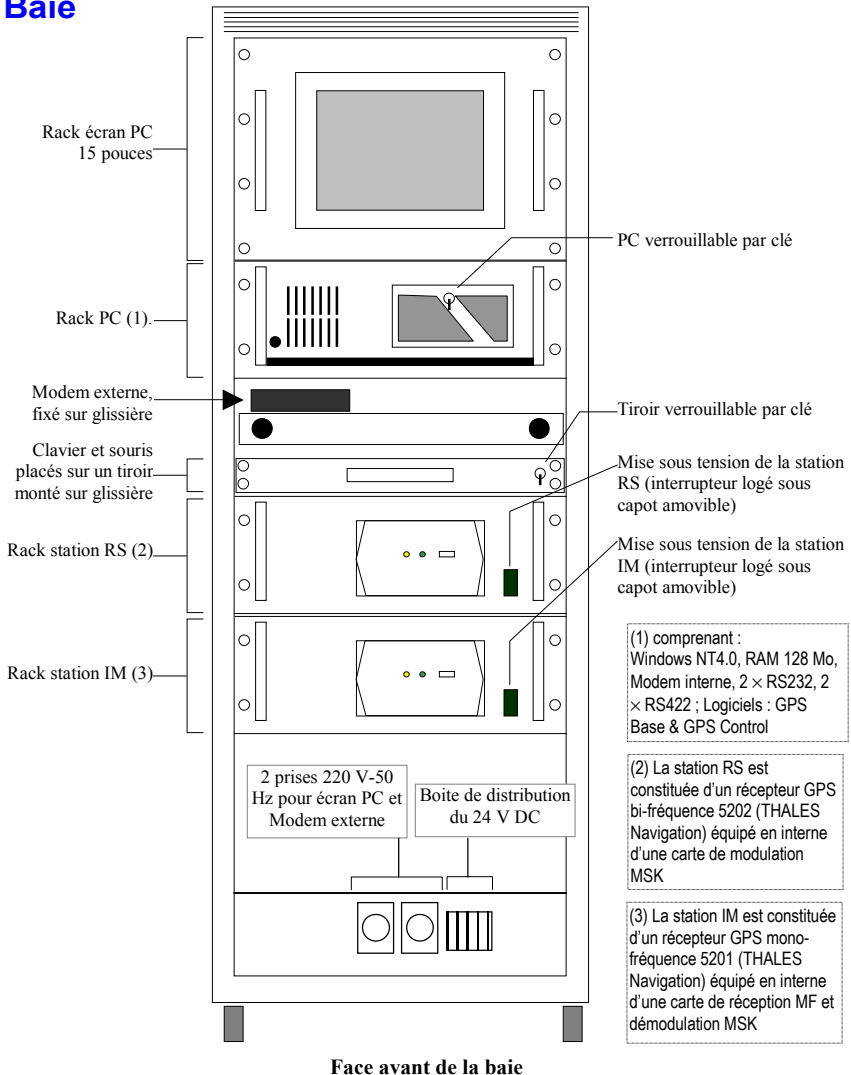
Fonction remplie par le poste central

Le poste central permet de surveiller à distance l'ensemble des baies GPS Différentiel via le réseau téléphonique. Une seule baie peut être interrogée à la fois, le poste central ne disposant que d'un seul modem.



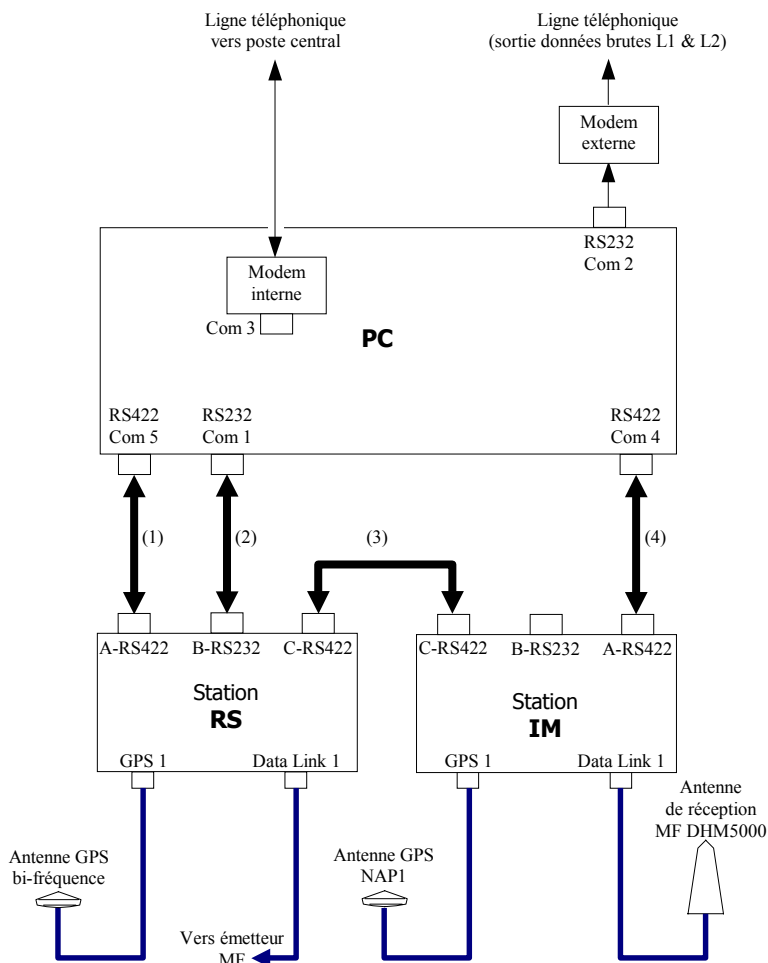
2. Description du matériel

Baie



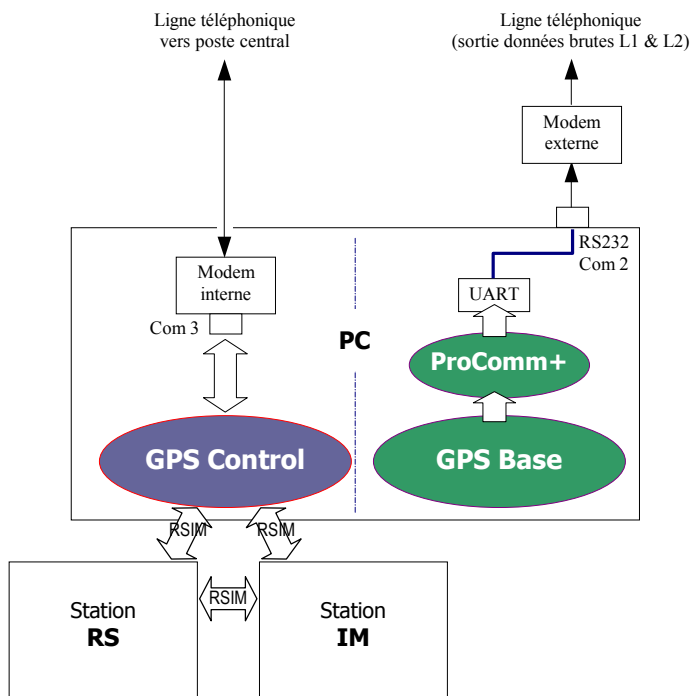
2

❑ Synoptique des liaisons série & coaxiales



Voir la description des câbles numérotés (1) à (4) à partir de la page 6-9.

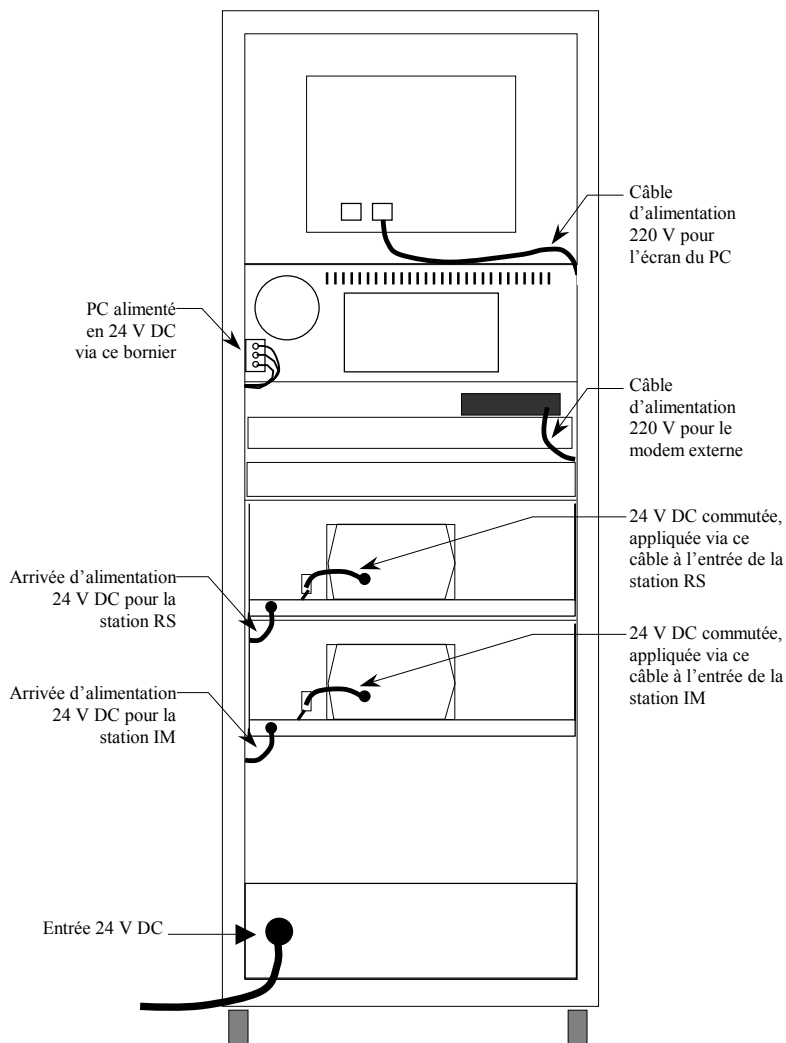
❑ Synoptique Fonctionnel



2

❑ Distribution de l'alimentation dans la baie

Consommation sous 24 V DC : 270 W
 Consommation sous secteur 220 V : 100 W



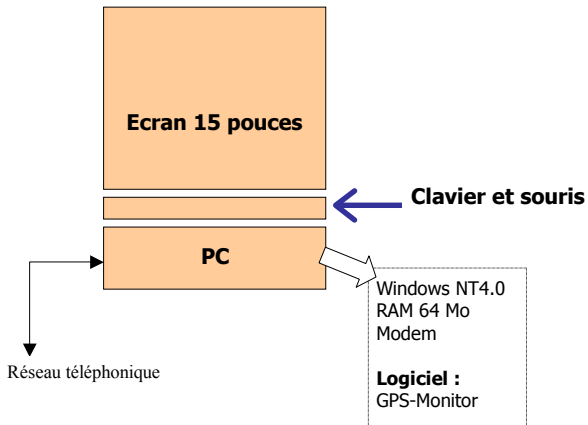
❑ Autres connexions

Connexion de l'écran, de la souris et du clavier au PC

Poste central de surveillance

❑ Constitution

La fourniture ne comprend que le logiciel GPS-Monitor.



3. Contrôle de fonctionnement d'une baie

Introduction au logiciel GPS-Control

GPS-Control permet le contrôle d'intégrité de la station de référence. Il dispose des outils nécessaires pour :

- Administrer les personnes se connectant sur le PC pour utiliser ce logiciel
- Analyser et éditer les données GPS
- Produire des données statistiques et des résultats de mesures sous forme graphique
- Sauvegarder l'historique des messages.

GPS-Control communique directement avec les récepteurs GPS de la station de Référence et de Monitoring via le protocole RSIM.

En cas de problème, par exemple un nombre de satellites insuffisant ou une erreur sur la position trop élevée, GPS-Control déclenche les événements suivants :

- Apparition d'un message d'alarme à l'écran
- Emission de messages RTCM 16 préparés par l'opérateur à destination des utilisateurs de la station de référence
- Emission automatique de messages d'alarme vers un récepteur d'appel ou via des messages GSM-SMS (à condition que ces alarmes aient été préalablement autorisées par l'opérateur)
- Emission automatique d'une alarme vers GPS-Monitor via Modem, GSM, ISDN, réseau d'ordinateurs ou réseau radio (à condition que cette alarme ait été préalablement autorisée par l'opérateur)

Condition d'utilisation :

- Présence obligatoire de la clé « hardware » fournie sur le port parallèle du PC

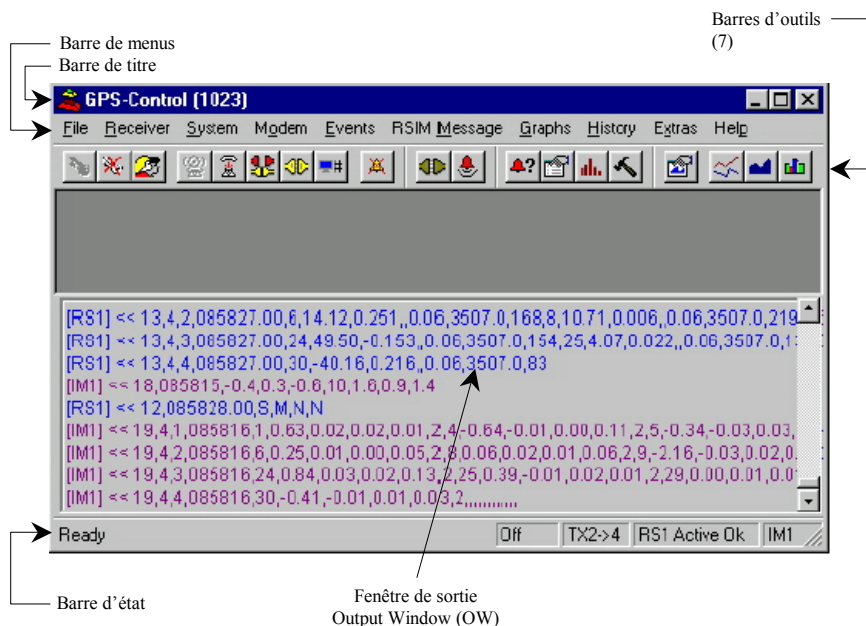
Environnement de travail : Windows NT

3

❑ Démarrage de GPS-Control

Comme mentionné en section 3, GPS-Control est lancé automatiquement à la mise sous tension du PC.

❑ Description de la fenêtre principale

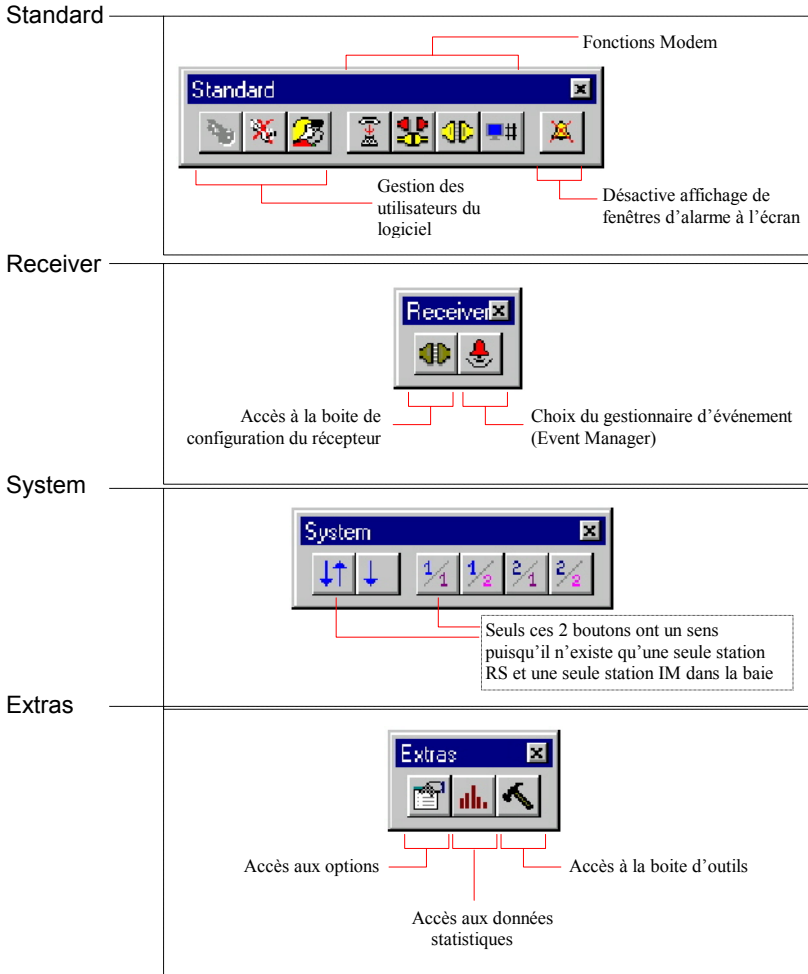


Outre les objets rencontrés habituellement dans une fenêtre Windows (en haut barre de titre et barre de menus, en bas barre d'état), cette fenêtre comprend également :

- 7 barres d'outils différentes
- la fenêtre de sortie (OW), juste au-dessus de la barre d'état. Cette fenêtre peut mémoriser jusqu'à 10 000 lignes de données qu'il est possible de visualiser grâce à la barre de défilement verticale située à droite dans la fenêtre. Une fois les 10 000 lignes utilisées, la fenêtre efface les lignes les plus anciennes au fur et à mesure que de nouvelles lignes de données sont produites.

Cette fenêtre montre principalement tous les messages RSIM circulant entre CS, RS et IM ainsi que des messages d'informations (erreurs, etc).

□ Barre d'outils



3

Graphics

Donne accès aux options

communes à tous les graphes :

- Intervalle de temps entre deux plots consécutifs sur les graphes (en secondes)
- Données visualisées sur les graphes (celles acquises lors des x dernières minutes, des x dernières heures ou celles acquises de telle heure à telle heure)

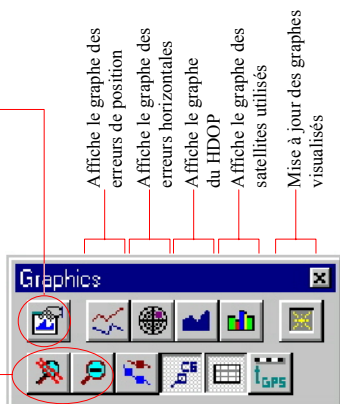
Commandes de zoom

Permet d'ajouter un point sur une courbe pour marquer une valeur quelconque (Point Markers)

Affiche/cache les noms des courbes (End Markers)

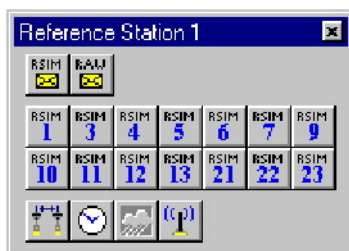
Affiche/cache les lignes de repère en fond de graphe (Show Grid)

Affiche les valeurs de temps GPS sur l'axe des temps ; exprimé en secondes dans la semaine GPS courante (GPS-Time)

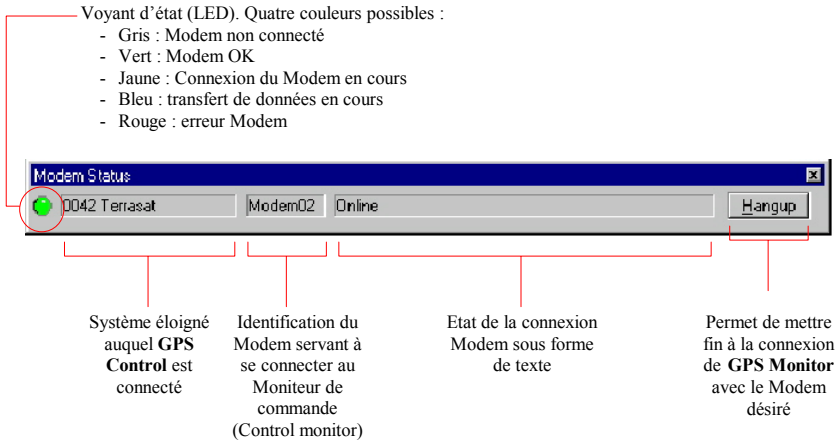


Messages RSIM :

Chacun des boutons correspondant à un N° de message RSIM donne accès à une boîte de dialogue permettant d'éditer ce message. Il existe une boîte de boutons pour la station RS, et une autre boîte pour la station IM. Le bouton RAW permet d'envoyer des données autres que RSIM vers la station. Le bouton RSIM permet d'envoyer une commande RSIM que l'on édite directement avant envoi.



Modem Status : Barre d'état rendant compte du fonctionnement du Modem.



❑ **Barre d'état**

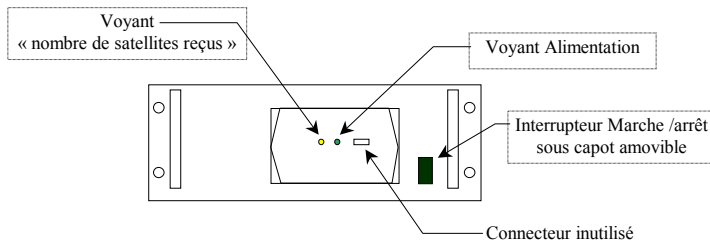
Elle affiche les informations suivantes, de gauche à droite :

- Si le pointeur de souris se trouve sur un menu ou une barre d'outils, la première zone indique l'action possible si on clique sur le bouton de la souris. En dehors de ce contexte, cette zone affiche « Ready »
- Etat du PC
- Etat de l'émetteur radio (non utilisé)
- Etat de la station de Référence (RS)
 - ❑ Active OK (station RS fonctionne correctement)
 - ❑ Active Failed (station RS ne fonctionne pas correctement)
 - ❑ Inactive
 - ❑ Driver Failed
 - ❑ No response
 - ❑ Illegal state
- Etat du contrôle d'intégrité (IM)(Integrity Monitor)

Mise en service de la baie

La baie étant correctement alimentée :

1. Mettre la station RS sous tension : soulever le capot amovible de l'interrupteur de face avant, puis actionner cet interrupteur sur la position Marche (vers le bas). Rabattre la protection pour éviter les mises hors tension accidentelles de la station (ce capot verrouille l'interrupteur en position basse).



3

Les voyants de face avant passent par les états suivants :

Voyant Alimentation : s'allume dès la mise sous tension. Reste allumé en permanence tant que la station est correctement alimentée

Voyant « nombre de satellites reçus » : s'allume à la mise sous tension. Reste allumé pendant toute la phase d'initialisation de la station (une dizaine de secondes). Puis produit un nombre de clignotements successifs égal au nombre de satellites reçus.

2. Procéder de la même façon pour mettre sous tension la station IM juste en-dessous. Idem station RS pour les voyants

3. Mettre le PC sous tension : à l'aide de la clé, déverrouiller la trappe de la face avant pour accéder à l'inverseur I/O. Positionner cet inverseur sur la position I.

Ceci provoque successivement la mise sous tension du PC, le lancement de l'environnement Windows NT et le lancement des programmes GPS-Control, GPS-Base et Procomm+.

4. Passer à la configuration proprement-dite de la station, développée dans les pages suivantes. Les opérations essentielles assurant le fonctionnement de la station sont listées ci-dessous (pour les autres actions, se reporter aux pages suivantes) :
 - Entrer la position de référence dans la station RS avec la commande RSIM #6 (voir cette commande page 5-12). Travailler avec la barre d'outils « Messages RSIM » dédiée à RS
 - Faire la même chose dans la station IM, toujours avec la commande RSIM #6. Travailler cette fois avec la barre d'outils « Messages RSIM » dédiée à IM
 - Entrer la fréquence de l'émetteur MF dans la station RS avec la commande RSIM #10 (voir cette commande page 5-22).
 - Entrer la fréquence de réception MF dans la station IM avec la commande RSIM #14 (voir cette commande page 5-30).



Les corrections DGPS ne seront calculées et émises par la baie qu'après une dizaine de minutes de fonctionnement.

Configuration RSIM par défaut :

```
$PRCM,1,5,1,1,0,0,12,1,1,0,0,15,1,1,0,0,17,1,1,0,0,20,3,1,10,0*38
```

```
$PRCM,11,4,100.0,5.000,15.0*0A
```

```
$PRCM,16,40,0,0,50,30,0,15,0,30,0,30,0,30,0,4,30,0,10,0,10,0,10,0,10,0,10,0,60,0,2,000,60,0,0,00,0,0,30,0*0B
```

Configuration

La station est configurée pour lancer automatiquement, au démarrage du PC, les applicatifs suivants : GPS-Control, Serveur de Procomm+ et GPS-Base. Passons en revue la configuration de la station avec GPS-Control.

On suppose que la station est alimentée et démarrée (voir section 3), les 2 récepteurs RS et IM recevant des satellites.

❑ Premier démarrage

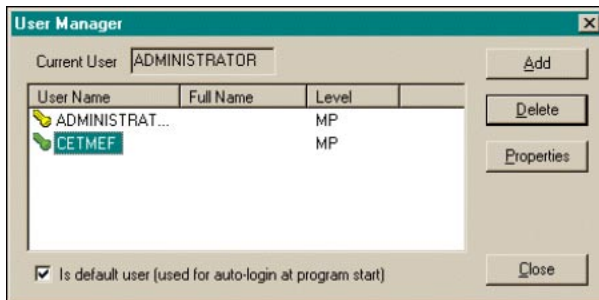
Une fois l'installation effectuée, le numéro d'identifiant de la station (464 par exemple) est demandé au premier démarrage. Ce numéro est un identifiant unique international (défini par l'IALA-AISM). La norme le définit entre 0 et 1023.

Il est ensuite nécessaire de créer un ou plusieurs utilisateurs. Pour ce, il faut s'identifier via le menu [File][Login]. Terrasat a fourni par défaut :

Login name : ADMINISTRATOR

Password : C2BVHPL3GZ7U1

Puis sélectionner [File][User Manager].



Un utilisateur CETMEF (mot de passe : CETMEF) a été créé (bouton « Add ») sur chacune des stations. Ces deux utilisateurs ont un niveau d'accès de type MP (« Maintenance Personnel ») dont les droits sont quasi-identiques au niveau SV (« Supervisor »), à savoir l'accès à toutes les commandes de configuration. Le CETMEF est choisi automatiquement dès lors que le choix « Is Default User » est validé.

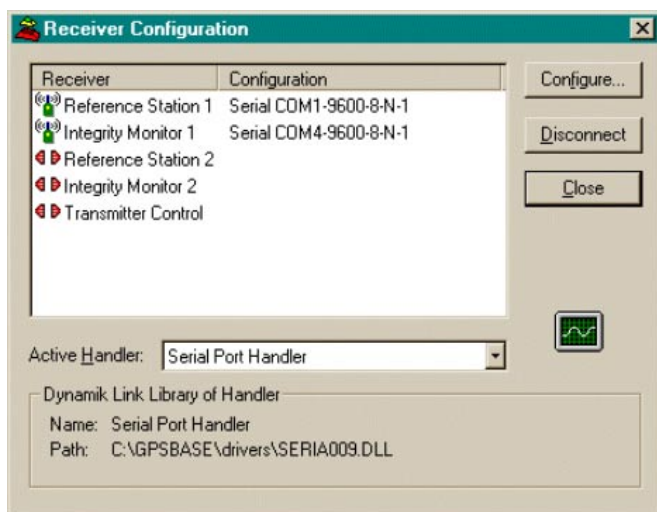
Remarques :

Rien n'empêche de modifier le mot de passe d'ADMINISTRATOR. Il est inutile de créer une multitude d'utilisateurs. La fonction [Logout] permet de quitter le mode configuration : seules sont accessibles les fonctions de visualisation (Cible, visibilité des satellites, etc.), utile en cas de visite du site par exemple. Il ne faut pas perdre de vue que l'accès à certaines de ces fonctions par un individu non-habilité peut remettre en cause le fonctionnement de la station : coordonnées, fréquence, etc.

❑ Configuration des connexions « série » Récepteurs-PC

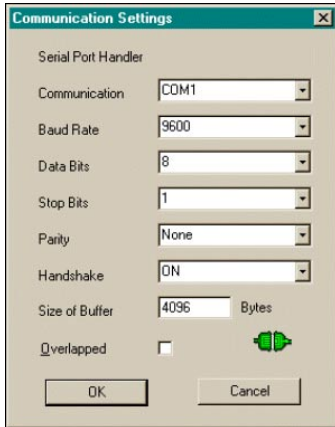
GPS-Control communique avec les 2 récepteurs GPS par une interface de type câble série et des commandes au protocole RSIM.

Le PC est équipé de base de 2 ports RS232 et 2 ports RS422 (carte additionnelle Moxa). Ces 4 ports sont configurés par défaut à la vitesse de 9600 bauds. COM1 et COM4 sont utilisés comme interface RSIM avec les 2 récepteurs, COM2 est dédié au modem externe US-Robotics, COM3 au modem interne Elsa et COM5 à l'interface GPS-Base avec le récepteur RS.

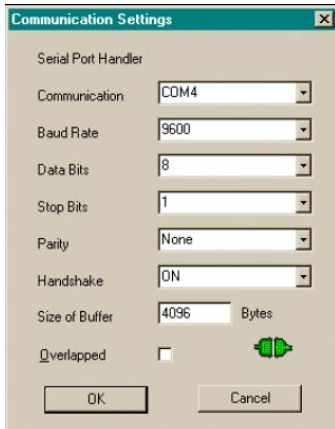


Les 2 ports nécessaires aux connexions de RS et IM sont accessibles par le menu [Receiver][Configure Connection] :

- Sélectionner « Reference Station 1 »
- Choisir « Serial Port Handler » comme pilote de la connexion (« Active Handler »)
- Bouton « Configure » et vérifier les paramètres tels que décrits ci-dessous :



Puis, de la même façon sélectionner « Integrity Monitor 1 » et configurer de façon identique la connexion sur le port COM4.

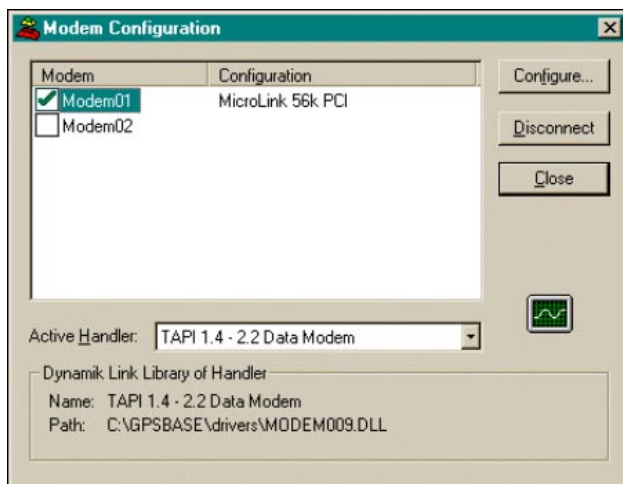


❑ Configuration de la connexion Modem

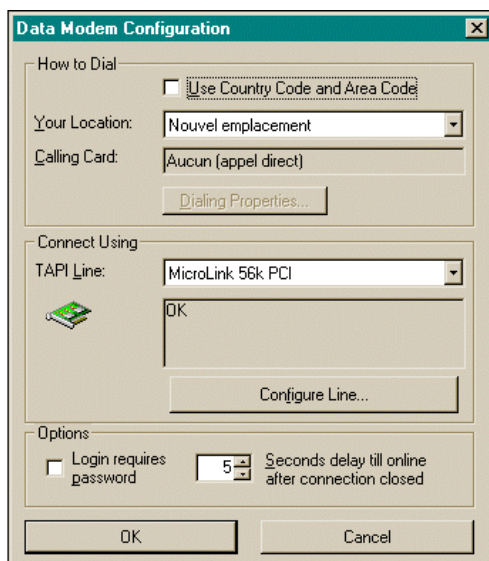
Le modem interne est configuré sur le port COM3. Ce modem constitue l'interface de la station pour :

- Les appels entrants (interrogation par GPS-Monitor)
- Les appels sortants (télé-alarmes vers GPS-Monitor)

La configuration est décrite ci-dessous :

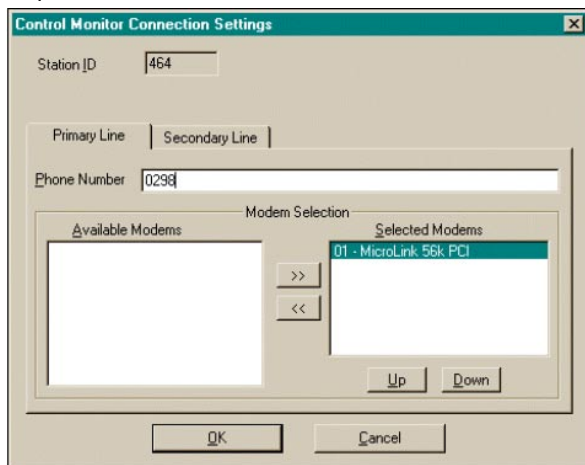


Le pilote est « TAPI 1.4-2.2 Data Modem ». Le bouton « Configurer » donne l'accès aux paramètres du modem sous Windows.



❑ Définition de l'appel vers le Centre de Contrôle

Le Menu [Modem][Configure CM phone number] permet de définir le numéro d'appel du Centre de Contrôle de BELLE-ILE EN MER où se trouve un PC opérant GPS-Monitor.



Rentrer le numéro du Centre, par exemple le 029731xxxx.

Un seul modem est disponible : MicroLink 56k PCI. Le sélectionner avec le bouton >>.

Les appels sortants seront désormais possibles si un scénario d'événements est configuré (menu [Events][Events Manager]).

❑ RS : Position de la station de référence (icône RSIM#6)

Permet de configurer :

- L'Identifiant unique de la station, par ex. 464 déjà défini lors du premier démarrage de GPS-Control. En cas de modification de ce numéro, un message de type « Erreur fatale » est affiché. Il faut arrêter et relancer GPS-Control pour prendre en compte le nouveau numéro.
- L'angle de masquage des satellites au-dessus de l'horizon, à 5 degrés par défaut (connu aussi comme seuil d'élévation minimum pour la prise en compte des satellites).
- L'âge maximum des corrections, à 40 secondes par défaut.

- Latitude et Longitude sont exprimées en degrés et minutes avec décimales dans le système mondial WGS84, de même que l'altitude. Les coordonnées ont été calculées et fournies par l'IGN.
- « Frequency Source » n'est utile qu'en cas d'utilisation d'un pilote externe (génération de fréquences plus stables). Le choix du pilote est automatique dès la connexion du pilote avec les équipements Thales Navigation.
 - Pour mettre à jour le GPS, appuyer sur « Send ». Pendant l'écriture, la flèche jaune perd sa couleur. La fonction « Update » est automatiquement déclenchée : la flèche redevient jaune.
 - Pour seulement lire les paramètres du récepteur, appuyer sur « Update ».
 - « Close » ferme la fenêtre après lecture ou modification.

0464 RS 1 Receiver Parameters

Reference Station ID: 464

Mask Angle for Broadcast: 5 °

Max. Age of RTCM Corrections: 40 s

Reference Position

Latitude: N 46 ° 1.80157217 '

Longitude: W 1 ° 8.34747983 '

Altitude: 56.798 m

Frequency Source

☒ Internal

☐ External 0 MHz

Update Send Close

3

Les 3 coordonnées introduites doivent correspondre au centre de phase de l'antenne quel que soit son type : AeroAntenna, Leica AT-504 ou NAP001. L'altitude doit donc intégrer l'offset entre le centre de phase et le point de référence mesuré par l'IGN si nécessaire.

Ces coordonnées doivent évidemment correspondre à celles définies dans GPS-Base.

❑ RS : paramètres d'émission radio (icône RSIM#10)

- La vitesse de modulation est actuellement de 100 bits par seconde sur l'ensemble du réseau français.
- La modulation est de type MSK.
- Rentrer la fréquence en kHz.
- Le « Beacon identifier » correspond à l'identifiant de l'émetteur. Cette valeur n'est qu'informelle et n'est pas prise en compte par l'appareil. En France, ce numéro peut être déduit du numéro de station en retranchant 130 ($334 = 464 - 130$). Ces identifiants sont définis et figés par l'IALA.
- Les autres champs doivent être définis comme ci-dessous (copie d'écran).

Les paramètres sont transmis à la carte modulateur HF/MF.

0464 Reference St. 1 Data Link Status

Channel	Channel 1
Operation Mode	MOD = 'ON', FILL TYPE = 'SPACE'
Broadcast Bit Rate	100 Bits per second
Modulation Mode	MOD = 'ON', MSK = 'ON'
Synchronization Type	Synchronous
Broadcast Coding	No Added Coding
Frequency	307 KHz
Beacon Identifier	334 [0 ... 1023]

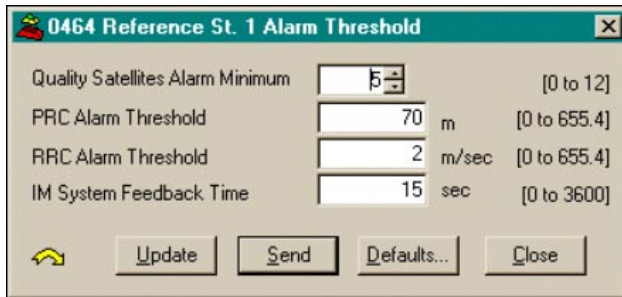


❑ RS : Configuration des seuils d'alarmes (icône RSIM#11)

Ce message permet de définir 4 seuils d'alarmes pour RS. Si ces seuils sont dépassés ou le minimum non atteint alors une alarme est levée par l'intermédiaire d'un message RSIM#12. A utiliser conjointement avec un scénario. On définit :

- Le nombre de satellites utilisés minimum
- Le seuil maximum sur les corrections de pseudo-distances calculées par RS
- Le seuil maximum sur les vitesses d'évolution de ces corrections
- La boucle de retour IM

Les alarmes sur PRC et RRC peuvent se déclencher si un seul satellite est affecté. Cela arrive souvent pour des satellites près de l'horizon.



Voir le chapitre consacré aux alarmes et scénarios d'événements à partir de la page 3-34.

❑ RS : Configuration des corrections RTCM (icône RSIM#22)

Ce message permet de configurer en sortie MF du récepteur GPS RS le type de messages RTCM émis ainsi que leur cadence. Ces messages comprennent notamment des corrections formatées à la norme RTCM SC104 (Radio Technical Commission for Maritime services, Special Committee No 104) en version 2.2 (en date du 15 janvier 1998). Il s'agit d'un standard international qui offre à n'importe quel navigateur disposant d'un récepteur différentiel RTCM d'utiliser ces corrections et de passer en mode DGPS.

- Pour valider un message, cliquer sur « Enable message ».
- Définir la cadence dans « Interval », en continu ou par périodes exprimées en secondes ou minutes.
- Appuyer sur le bouton « Send » pour configurer le récepteur.

- « Correction generation method » : RTCM#1's
- « RTCM Message type » :
 - 1 – Differential GPS Corrections : ne pas le valider car le fait d'avoir sélectionné « RTCM#1's » précédemment génère déjà des corrections de type 1
 - 3 – Reference Station parameters : il s'agit de la position de la station transmise toutes les 60 secondes.
 - 5 – GPS Constellation Health : paramètres de santé des satellites transmis toutes les 15 minutes.
 - 7 – DGPS RadioBeacon Almanac : paramètres des stations environnantes cadencés toutes les 10 minutes. Quatre jeux de paramètres (4 stations) maximum peuvent être définis avec le message RSIM#21.
 - 16 – GPS Special Message : message utilisateur défini dans le RSIM#23 et cadence choisie par l'opérateur (Avis aux navigateurs par exemple).



❑ RS : Définition des Almanachs des stations environnantes (icône RSIM#21)

La station peut émettre les paramètres décrits ci-dessous de 4 stations maximum. Ces informations une fois reçues peuvent permettre une sélection adéquate, automatique ou manuelle, de la station la plus proche lors d'un changement de zone.

Ce sont ces paramètres qui sont émis par l'intermédiaire des messages RTCM#7 dont la cadence a été programmée précédemment.

- « Control Station ID » : identifiant de l'émetteur, par exemple 334 pour la station 464. On modifie le premier champ 0000 disponible.
- « Total number of stations » : nombre maximum de stations qui seront paramétrées (4).
- « Frequency » : fréquence de la station en kHz.
- « Radiobeacon range » : portée radio-électrique théorique.
- « Broadcast Position » : latitude et longitude approximatives. Une minute de précision correspond à 1852 m, ce qui est suffisant. Attention cependant, un « bug » propre à Terrasat subsiste : il faut ajouter 40 minutes à la latitude si celle-ci est à l'OUEST sinon seuls les degrés sont pris en compte. Pas de problème pour les latitudes EST. Il est possible également de paramétrer cet almanach par l'envoi d'une commande RSIM directe (\$PRCM).
- « Health » : état de santé de la station (pas d'information disponible, non monitorée, opérationnelle).
- « Broadcast BitRate » : 100 bits par seconde.
- « Modulation Type » : MSK (Minimum Shift Keying).
- « Synchronization Type » : Synchrone.
- « Broadcast Coding » : No added coding.

Appuyer sur « Send » pour valider ce premier almanach. Puis sélectionner un nouveau champ « Control Station ID » pour configurer un autre almanach.

0464 RS 1 RTCM Broadcast Almanac

Control Station ID: 0000

Total Number of Stations: 4

Frequency: 0 KHz [283.5 ... 325]

Radiobeacon Range: 180 km

Broadcast Position:

Latitude: 0 deg. 0 min

Longitude: 0 deg. 0 min

Health: Radiobeacon Operation Normal

Broadcast Bit Rate: 100 Bits per second

Modulation Mode: MSK

Synchronization Type: Synchronous

Broadcast Coding: No Added Coding

Buttons: Update, Send, Close

Par exemple, la station 466 du Cap-Ferret peut émettre non seulement son propre almanach mais aussi les almanachs des stations françaises d'Olonne (CS ID=334), de Groix (CS ID=333) et espagnole d'Estaca de Barres (CS ID=352).

❑ RS : Configuration des cadences de sortie des messages (icône RSIM#1)

Il est possible de valider ou non la sortie de messages de type RSIM de façon automatique : c'est très important notamment en ce qui concerne les messages d'alarme. Dans tous les cas de figure, chaque message validé est archivé : l'administrateur de la station est à même de choisir les messages et leur cadence pour un contrôle ultérieur.

Onglet [Control Station] :

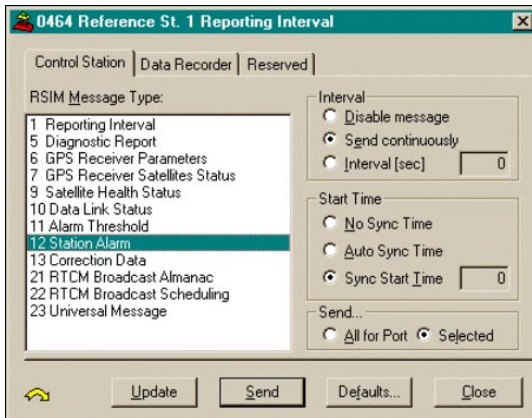
Chaque onglet correspond en fait au port de sortie du récepteur et donc à la destination des données, en l'occurrence GPS-Control (Control Station).

- RSIM#12 (Station Alarm) : **obligatoire** de façon continue (« Send continuously ») pour le mécanisme de détection permanente d'alarmes.
- RSIM#5 (Diagnostic Report) : fortement recommandé, de façon continue.

On peut envisager la sortie des données suivantes (pour archivage) :

- RSIM#7 : Etat des satellites reçus, toutes les 5 ou 10 minutes (« interval »).
- RSIM#13 : Données de correction calculées par RS, toutes les 5 ou 10 minutes.

Attention, pour chaque message défini, il faut appuyer systématiquement sur « Send » pour le valider. Le bouton « Send » n'est pas global à la fenêtre.

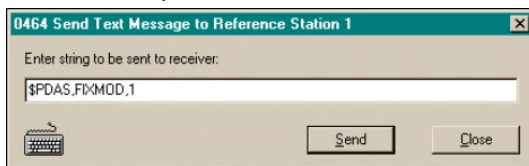


❑ RS : Configuration en mode station (icône RSIM RAW)

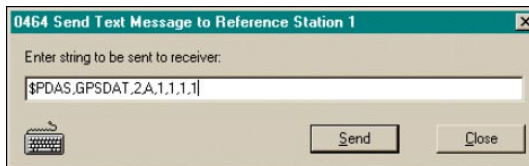
Cette commande permet l'envoi de messages de type texte au récepteur. En l'occurrence, il est possible de communiquer avec l'appareil avec le langage de macro-commandes de Thales Navigation dont le préfixe est \$PDAS (le préfixe des commandes de type RSIM est quant à lui \$PRCM).

Pour la mise en service, il est **obligatoire** d'envoyer les 2 commandes suivantes :

- **\$PDAS, FIXMOD, 1** pour mettre le RS en mode Station de Référence :



- **\$PDAS, GPSDAT, 2, A, 1, 1, 1, 1** pour valider la sortie régulière des éphémérides GPS pour l'archivage des données brutes effectué par GPS-Base (cette sortie est valide sur le port A connectée au COM5 du PC) :



Appuyer sur « Send » pour envoyer la commande, « Close » pour fermer la fenêtre.

Toutes ces commandes sont désormais intégrées dans la configuration interne du récepteur. Cette configuration reste valide après un Arrêt/Marche du récepteur. En cas de Reset (effacement) de la configuration, volontaire ou non, il est évidemment nécessaire de repasser toutes les précédentes étapes de paramétrage : commandes RSIM et \$PDAS.

❑ IM : Position du Moniteur d'Intégrité (icône RSIM#6)

Permet de configurer :

- L'Identifiant unique de la station à recevoir, par exemple 464.
- L'angle de masquage des satellites au-dessus de l'horizon, à 5 degrés par défaut (connu aussi comme seuil d'élévation minimum pour la prise en compte des satellites). Les satellites en dessous de ce seuil ne sont pas utilisés pour le calcul du point.
- L'âge maximum des corrections, à 40 secondes par défaut. Au-delà, les corrections ne sont plus entretenues et prises en compte, la position est calculée en mode naturel.
- Latitude et Longitude sont exprimées en degrés et minutes décimales dans le système mondial WGS84, de même que l'altitude. Les coordonnées correspondant au centre de phase de l'antenne ont été calculées et fournies par l'IGN. Les antennes sont du type NAP001 (mono-fréquence).
- « Frequency Source » : Internal.

3

0464 IM 1 Receiver Parameters

Reference Station ID: 464

Mask Angle for Broadcast: 5 °

Max. Age of RTCM Corrections: 40 s

Reference Position

Latitude: N 46 ° 31.8053283 '

Longitude: W 1 ° 48.3290917 '

Altitude: 58.064 m

Frequency Source

☒ Internal

☐ External 0 MHz

Update Send Close

❑ **IM : paramètres de réception radio (icône RSIM#14)**

- La vitesse de modulation : 100 bits par seconde.
- La modulation est de type MSK.
- « Synchronous » et « No added coding ».
- Rentrer la fréquence de réception en kHz. Elle doit évidemment correspondre à la fréquence définie dans le message RSIM#10.

Les paramètres sont transmis à la carte démodulateur HF/MF.

0464 Integrity Mon. 1 Data Link Data

Broadcast Bit Rate: 100 Bits per second

Modulation Mode: MSK

Synchronization Type: Synchronous

Broadcast Coding: No Added Coding

Frequency: 307 KHz [283.5 ... 325.0]

Update Send Close

❑ IM : Configuration des seuils d'alarmes (icône RSIM#16)

Ce message permet de définir 10 seuils d'alarmes pour IM. Si ces seuils sont dépassés ou le minimum non atteint durant un intervalle de temps fixé (« Observation interval ») alors une alarme est levée par l'intermédiaire d'un message RSIM#17. A utiliser conjointement avec un scénario.

On définit :

- l'âge maximum des corrections RTCM : un seuil de 20 secondes pour un temps d'observation de 10 secondes est fortement recommandé.
- le MER ou « Message Error Ratio », soit taux d'erreur de messages RTCM reçus. Attention, le sigle % est incorrect. La valeur 0.02 est conforme à la norme RSIM et correspond bien à un pourcentage de 2%. Les intervalles d'observation du MER et de l'âge des corrections servent au moyennage des valeurs (fenêtre de calcul).
- « Beacon SNR » : seuil minimum du rapport Signal/Bruit (« Signal/Noise Ratio ») en decibels, indicateur du niveau de réception du signal radio MF.
- « Beacon SS » : seuil minimum du champ électromagnétique radio MF (« Signal Strength ») en mV/m.
- Le nombre de satellites utilisés minimum.
- HDOP : seuil maximum de la Dilution de Précision Horizontale. C'est un coefficient dépendant de la géométrie des satellites reçus. Si le seuil est dépassé et persiste alors un message RSIM#20 envoyé à RS lui indique qu'elle est non « monitorée ».
- Erreur de Position Horizontale : distance du point calculé au point théorique défini par RSIM#6. Elle est définie comme étant égale à la racine de la somme au carré des erreurs radiales horizontales DeltaX et DeltaY. Une valeur supérieure au seuil indique probablement que l'IM n'est plus en différentiel. Dans ce cas, un message RSIM#20 est envoyé à RS lui indiquant une erreur de position (status santé de RS : non opérationnelle).
- Seuil maximum sur les résiduelles des pseudo-distances calculées par RS. Si le seuil est dépassé et persiste alors un message RSIM#20 indique à RS le satellite en défaut. Ce dernier est invalidé à RS jusqu'à disparition du défaut.
- Seuil maximum sur les résiduelles des vitesses d'évolution des corrections reçues de RS. Si le seuil est dépassé et persiste alors un message RSIM#20 indique à RS le satellite en défaut. Ce dernier est invalidé jusqu'à disparition du défaut.
- « Low UDRE alarm » : User Differential Range Error. Non utilisé.

Les alarmes sur les résiduelles PR (Pseudo Range) et RR (Range Rate) peuvent se déclencher si au moins un satellite est affecté. Cela arrive souvent pour des satellites près de l'horizon.

Voir page 3-29.

	Threshold		Observation Interval [sec]
RTCM Correction Age	20	sec	10
Message Error Ratio	0.02	%	600
Beacon SNR	15	dB	60
Beacon SS	50	mV/m	60
Number Of Satellites Tracked	5		60
HDOP	5		60
Horizontal Position Error	10	m	60
PR Residual	10	m	60
RR Residual	0.5	m/sec	60
Low UDRE Alarm	0		0

❑ IM : Configuration des cadences de sortie des messages (icône RSIM#1)

Comme pour RS, il est possible de valider ou non la sortie de messages de type RSIM de façon automatique : messages d'alarme, archivage. Dans le cadre du monitoring de RS par IM, certains messages sont **obligatoires**.

Rappel : chaque onglet correspond au port de sortie du récepteur et donc à la destination des données, en l'occurrence GPS-Control (Control Station) et le récepteur RS (Reference Station).

Onglet [Control Station] :

- RSIM#17 (Alarms) : **obligatoire** de façon continue (« Send continuously ») pour le mécanisme de détection permanente d'alarmes.
- RSIM#5 (Diagnostic Report) : fortement recommandé, de façon continue.
- RSIM#18 (DGPS Status) : erreurs de position, facteurs de géométrie, nombre de satellites. Fortement recommandé, toutes les 60 secondes par exemple. Permet de mettre à jour les graphiques (dont la cible).

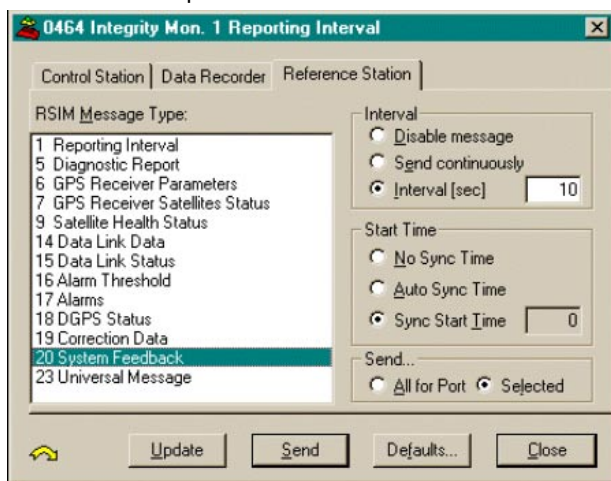
On peut envisager la sortie des données suivantes (pour archivage) :

- RSIM#7 : Etat des satellites reçus, toutes les 5 ou 10 minutes (« interval »).
- RSIM#19 : les résiduelles de correction reçues par IM, toutes les 5 ou 10 minutes.

Onglet [Reference Station] :

- RSIM#20 (System Feedback) : **obligatoire**. L'intervalle doit forcément être inférieur au seuil « IM System Feedback Time » défini dans le message RSIM#11 de RS. Une valeur de 10 secondes est recommandée pour un seuil de 15 secondes.

Ce message RSIM#20, configuré, donne une certaine autonomie au couple RS et IM par un bouclage de type matériel (câble série). Le monitoring et donc l'état de RS (opérationnelle, non monitorée ou hors-service) deviennent dans ce cas indépendants du PC si celui-ci est en maintenance.



Attention, pour chaque message défini, il faut appuyer systématiquement sur « Send » pour le valider. Le bouton « Send » n'est pas global à la fenêtre.

❑ IM : Configuration en mode DGPS Monitoring (icône RSIM RAW)

Pour la mise en service d'IM, il est **obligatoire** d'envoyer la commande Thales Navigation suivante :

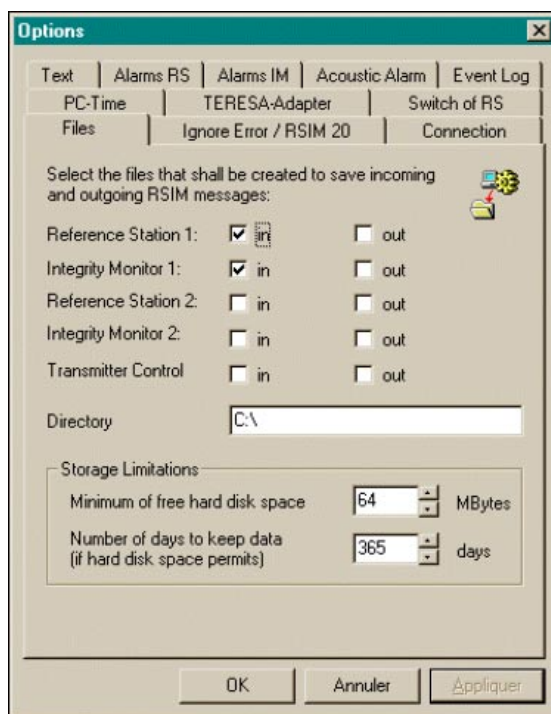
\$PDAS, FIXMOD, 2 afin de mettre l'IM en mode Monitoring



❑ GPS-Control : Options générales

Quelques options permettent d'affiner le paramétrage général de l'applicatif (archivage des données notamment). Il faut lancer le menu [Extras][Options] qui offre un certain nombre d'onglets.

Onglet [Files] : Archivage de tous les messages RSIM transitant entre CS et les récepteurs GPS. Il est recommandé de sélectionner au moins les fichiers .IN émanant de Reference Station 1 et Integrity Monitor 1. Dans ce cas ne sont archivés que les messages en sortie de RS et d'IM. Les fichiers .OUT correspondent aux messages en direction des récepteurs GPS. Il s'agit en général des requêtes émanant d'un opérateur sur site ou distant (via GPS-Monitor).



3

Sélectionner le répertoire de destination (« directory »), par exemple C:\. Une structure arborescente sera alors créée à partir d'un répertoire \Control, indépendante de la structure de GPS-Base, mais basée sur l'année (Data.02), le mois (Month.Apr) et le jour (Day.03). Les fichiers horaires sont de la forme :

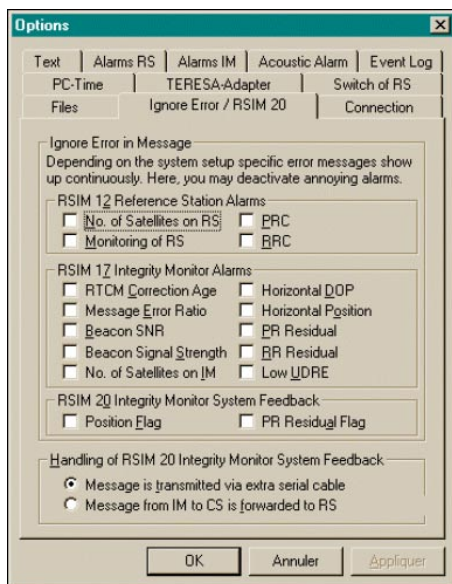
- **140464r1.in** : fichier de RS, début 14 heures (UTC), station 0464 (Olonne)
- **160469i1.in** : fichier de IM, début 16 heures (UTC), station 0469 (Porquerolles)

« Minimum of free hard disk space » : espace disque minimum devant rester libre, 64 Mo par exemple.

« Number of days to keep data » : nombre maximum de jours archivés, 365 par exemple, tant que l'espace disque le permet (sécurité de 64 Mo).

Onglet [Ignore Error/RSIM20] : par défaut, aucune case n'est validée. Toutes les erreurs sont donc prises en compte. Par contre, la fenêtre inférieure « Handling of RSIM20 » est très importante puisqu'elle concerne la boucle de retour IM vers RS permettant le monitoring de la station.

Il faut **obligatoirement** valider « Message is transmitted via extra serial cable ».

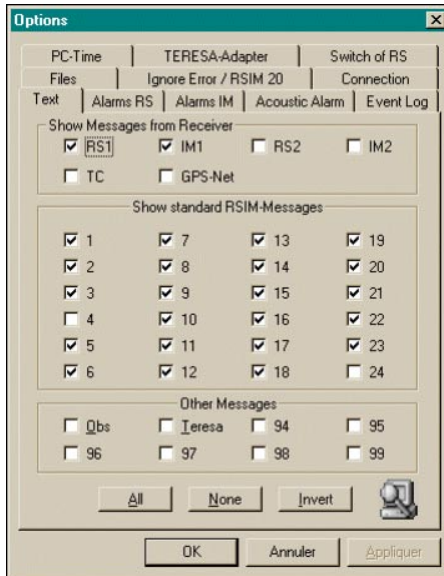


Onglet [Connection] : Permet à GPS-Control de contrôler la connexion avec un poste distant GPS-Monitor. GPS-Control envoie un « ping » auquel GPS-Monitor doit répondre par un « pong ».

Cette option n'a pas besoin d'être validée car elle concerne essentiellement des connexions permanentes de type réseau (« Named Pipe »). Le réseau français ne tourne qu'avec des liaisons modem RTC. Le pilote du modem informe GPS-Control de l'état de la connexion.

Onglet [Text] : permet de filtrer, c'est-à-dire afficher, les messages sélectionnés dans la fenêtre de sortie de GPS-Control (« Output Window »). Par défaut, tous les messages sont sélectionnés. Par principe, dévalider tous les messages supérieurs à 24, non reconnus et non utilisés par les récepteurs GPS Thales Navigation.

Pour la station de base (non-redondante), ne choisir que RS1 et IM1.



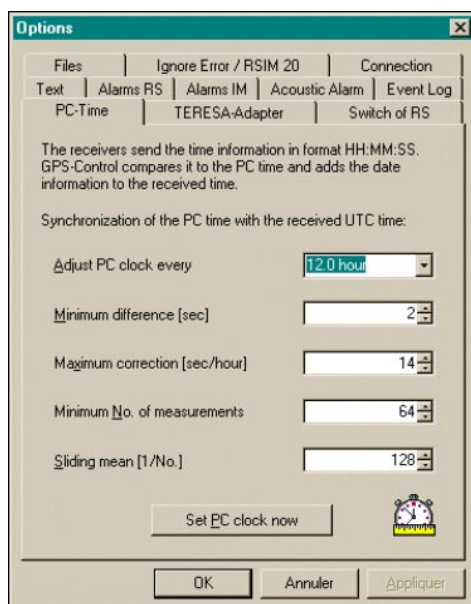
Onglet [Alarms RS] : n'a d'influence que sur l'affichage (ou non) des fenêtres d'alarmes sans remettre en cause les alarmes elles-mêmes. Laisser la sélection par défaut. Utile éventuellement en phase d'installation ou de test...

Onglet [Alarms IM] : idem. Laisser les options validées par défaut. Les fenêtres s'affichent en cas d'alarme.

Onglet [Acoustic Alarm] : permet de valider une sortie son à une alarme donnée ou à toutes les alarmes. Un certain nombre de fichiers sons, type wave, sont disponibles. Evidemment, la présence d'une carte son est nécessaire. Utile si l'on est sur site. On peut imaginer d'interfacer la sortie de la carte son à un dispositif de télécontrôle. Par défaut, aucune alarme acoustique n'est validée.

Onglet [Event Log] : Sélection des messages RSIM devant être archivés dans l'historique de GPS-Control, indépendant de l'archivage des fichiers .IN et .OUT. Cet historique est défini sur une base de temps d'1 heure par défaut. On peut la modifier à 24 heures par exemple afin de visualiser l'évolution des erreurs de position horizontale et verticale (graphique).

Onglet [PC-Time] : permet de synchroniser l'heure du PC avec l'heure du GPS et faire une mise à jour toutes les 12 ou 24 heures. Les horloges des PC dérivent plus ou moins. Cela affecte notamment les fonctions d'enregistrement automatique de fichiers (cadence horaire, ...). Tous les PC du réseau CETMEF sont par défaut calés en heure UTC, donc aucun décalage horaire ni heure d'été ne sont pris en compte.



Onglet [TERESA Adapter] : l'adaptateur TERESA est un composant matériel de Terrasat autorisant la redondance du PC avec un autre PC.

Vérifier que « TERESA-Adapter disabled » est bien sélectionné.

Onglet [Switch of RS] : la carte WITIO-24 permet l'échange entre récepteurs de référence RS1 et RS2, possible dans une station marine redondante. Si RS1 est actif, RS2 est opérationnel mais passif. Une alarme sur RS1 peut, par l'intermédiaire d'un scénario, basculer sur RS2 en le rendant actif.

Vérifier que « Switch of RS is disabled » est bien sélectionné.

Événements et scénario d'alarmes

L'état opérationnel d'une station DGPS réside essentiellement dans la bonne définition des seuils d'alarme et de la stratégie à adopter en cas d'événements.

Le logiciel de contrôle, en accord avec la norme RSIM, permet de configurer :

- des seuils d'alarmes
- un scénario qui affecte une ou plusieurs actions à des conditions (événements) rencontrées.

□ Principe

CS (Control Station, c'est-à-dire le PC tournant avec GPS-Control) scrute de façon continue un certain nombre de paramètres de la station (le couple RS/IM) et notamment les états d'alarme observables avec les messages RSIM#05, RSIM#12, RSIM#17 et RSIM#20.

Si une condition est rencontrée, l'état du récepteur est changé (« OK » à « Failed »). Des actions spécifiques sont déclenchées car la condition est devenue vraie (« true »). Si la condition disparaît (retour à l'état précédent), l'état du récepteur change à nouveau (« Failed » à « OK »), d'autres actions peuvent être définies pour faire état du retour à la normale.

❑ Définition des seuils d'alarme

Les valeurs mentionnées ci-dessous sont des valeurs initiées lors du déploiement en accord avec le CETMEF. Ces seuils peuvent être modifiés en fonction des observations voire des sites géographiques.

RSIM#11 : Seuils de RS1

RSIM#16 : Seuils d'IM1

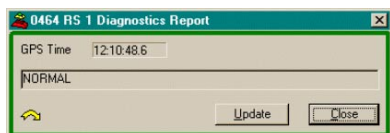
	Threshold	Observation Interval [sec]
RTCM Correction Age	20 sec	10
Message Error Ratio	0.02 %	600
Beacon SNR	15 dB	60
Beacon SS	50 mV/m	60
Number Of Satellites Tracked	5	60
HDOP	5	60
Horizontal Position Error	10 m	60
PR Residual	10 m	60
RR Residual	0.5 m/sec	60
Low UDRE Alarm	0	0

3

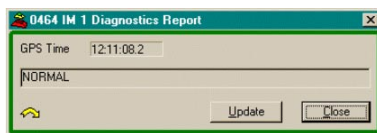
Pour l'IM, deux paramètres sont à définir : le seuil (threshold), haut ou bas, et la période d'observation (« observation interval »), c'est-à-dire le temps minimum au bout duquel l'alarme est déclenchée si la condition est toujours valide.

Les états d'alarmes sont visibles dans les messages RSIM#5 (retour de l'état général du système : reconnaissance matérielle, télécommandes non initialisées dans la configuration), RSIM#12, 17 et 20 qui indiquent eux des valeurs hors tolérance. Lorsqu'un de ces messages n'est pas conforme aux seuils préalablement définis, une des fenêtres d'alarme s'affiche automatiquement avec une diode rouge sur la valeur en défaut. En cas d'événements successifs, c'est le dernier état qui est affiché, y compris lorsque les défauts ont disparu. Si le défaut persiste, son affichage reste permanent.

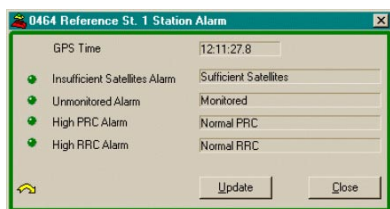
RSIM#5 : Etat du récepteur RS1



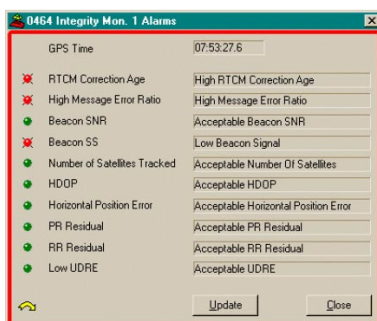
RSIM#5 : Etat du récepteur IM1



RSIM#12 : Alarmes sur RS1

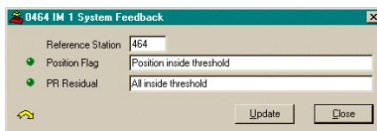


RSIM#17 : Alarmes sur IM1



RSIM#20 :

Alarme sur feedback IM1 vers RS1



Ces fenêtres d'alarmes ne déclenchent aucune action et ne sont affichées initialement que sur la station. Il est donc nécessaire de pouvoir déclencher des actions distantes et/ou locales. GPS-Control fournit un outil très puissant : le configurateur d'événements ou « Event Manager ».

Accessible par le menu [Events][Events manager], il permet de configurer et activer des scénarios variés. Cependant, il semble judicieux de partir d'un scénario de base que nous appellerons « Cetmef.ini ».

❑ Définition d'un scénario

Le configurateur d'événements n'est accessible qu'au niveau de GPS-Control, c'est-à-dire sur site. A moins de passer par PC-Anywhere ou Remote Administrator.

La fenêtre principale présente :

- Les conditions sur lesquelles GPS-Control réagit. Une case (checkbox) indique si la condition est activée ou non.
- Le « Status » qui correspond à l'état de fonctionnement du système indiqué dans la barre d'état de GPS-Control (partie inférieure de la fenêtre) : « Bad »(mauvais) si l'événement indique une erreur ou « OK » si l'état opérationnel est restauré. C'est seulement une indication, il n'y a pas d'interaction avec le système.
- La colonne « Sec » indique quant à elle le temps en secondes avant que le « Status » ne change. Ce paramètre ne revêt guère d'importance (gestion d'affichage).
- La colonne « Actions if true » définit une liste d'actions à prendre si la condition devient vraie.
- « Actions if false » indique la liste d'actions entreprises lorsque la condition disparaît.
- Le Code est un identifiant unique et spécifique à chaque condition. C'est ce code qui est envoyé à GPS-Monitor.

Les fonctions (boutons) disponibles sont les suivants :

- « Activate/De-activate » : valide ou non les conditions et les actions associées. Par défaut, une condition est activée lors de sa configuration.
- « Configure » : définition des actions vraies et fausses et des délais.
- « Clear all old errors » : annule les erreurs en cours ou latentes (celles que GPS-Monitor est censée récupérer).
- « Save to file » : sauvegarde le scénario dans un fichier de type ASCII.
- « Read from file » : met en place un scénario précédemment sauvegardé.
- OK et Cancel : accepter ou non la configuration.

Event Manager					
Condition	Status	Sec	Actions if true	Actions if false	Code
☐ No Error		30			0
☐ Active RSIMR05 - No data from Integrity Monit...		0			1
☐ Active RSIMR05 - No data from Reference St...		0			2
☐ Active RSIMR20 - Integrity Monitor is OKI		10			3
☐ Active RSIMR17 - Integrity Monitor is OKI		30			4
☐ Active RSIMR12 - Reference Station is OKI		30			5
☐ Active RSIMR17 - RTDM Correction Age too ...	bad	10	50,Call Control Monitor,		6
☐ Active RSIMR17 - RTDM Message Error Ratio...		30			7
☐ Active RSIMR17 - Low Beacon Signal to Nois...	bad	1	10,Display Mesg Box,Low Beacon	10,Set receiver to ok,,30,Close Mesg...	8
☐ Active RSIMR17 - Zero Beacon Signal strength.		30			9
☐ Active RSIMR17 - Low Beacon Signal strength.		30			10
☐ Active RSIMR17 - Zero Satellites tracked by IM.		30			11
☐ Active RSIMR17 - Low number of Satellites tra...		30			12
☐ Active RSIMR17 - Horizontal Dilution of Preci...		30			13
☐ Active RSIMR17 - Horizontal Position Error ov...		30			14
☐ Active RSIMR17 - Pseudo Range Correction ...		30			15
☐ Active RSIMR17 - Range Rate Correction ove...		30			16
☐ Active RSIMR17 - User Differential Range Ent...		30			17
☐ Active RSIMR20 - Differential Position outside ...	bad	10	01,Call Control Monitor,		18
☐ Active RSIMR20 - Unable to check DGPS int...	bad	30	10,Call Control Monitor,,10,Send RT...		19
☐ Active RSIMR20 - Pseudo range residual outl...		30			20
☐ Active RSIMR12 - Insufficient Satellites track...		30			21
☐ Active RSIMR12 - High Pseudo Range Correco...	bad	1	01,Call Control Monitor,	01,Call Control Monitor,	22
☐ Active RSIMR12 - High Range Rate Correco...		30			23
☐ Active RSIMR12 - No IM System feedback m...	bad	10	10,Display Mesg Box,erreur	01,Set receiver to ok,	24
☐ Active RSIMR12 - Wrong RS ID received by l...		30			25
☐ Active RSIMR12 - Unmonitored, General Error.		30			26
☐ Active RSIMR02 - Unrecognized Message Re...		30			27
☐ Active RSIMR02 - Unrecognized Message Re...		30			28
☐ Passive RSIMR05 - No data from Integrity Mon...		30			29

Important : pour invalider un scénario, plutôt que de désactiver les conditions une à une, il suffit de recharger (« Read from File... ») un fichier installé par défaut et dont le nom est « Null.ini ».

Liste des conditions (événements RSIM) disponibles :

Cette description présente les événements possibles sur le système actif, c'est-à-dire le couple RS/IM opérationnel (RS1 et IM1 pour une station non redondante). Les priorités accordées aux conditions sont purement indicatives. Les autres actions concernent le système passif (RS2/IM2), la connexion avec GPS-Base, la connexion avec un adaptateur de type TERESA, la connexion avec un UPS.

RSIM #	Conditions sur système actif		Priorité
05	No data from Integrity Monitor	IM : problème système	1
05	No data from Reference Station	RS : problème système	1
20	Integrity Monitor is OK !	Aucune alarme sur le Feedback IM	2
17	Integrity Monitor is OK !	Aucune alarme sur l'état de l'IM	2
12	Reference Station is OK !	Aucune alarme sur l'état de la RS	2
17	RTCM correction age too high	Age des corrections reçues trop élevé	1
17	RTCM message error ratio too high	Taux de messages erronés trop élevé	1
17	Low beacon SNR	MF : Rapport Signal/bruit faible	1
17	Zero beacon Signal strange	MF : champ électrique inexistant	-
17	Low beacon Signal strange	MF : champ électrique faible	1
17	Zero satellite tracked by IM	Aucun satellite reçu par l'IM	-
17	Low number of satellites tracked by IM	Peu de satellites reçus par l'IM	1
17	Horizontal DOP over limit	HDOP au-dessus du seuil	2
17	Horizontal position error over limit	Erreur de position horizontale au-dessus du seuil	1
17	Pseudo-Range correction over limit (IM)	Correction(s) de pseudo-distances au-dessus du seuil	2
17	Range Rate Correction over limit (IM)	Correction(s) de vitesses d'évolution au-dessus du seuil	2
17	User Differential Range Error over limit	UDRE en dehors du seuil	-
20	Differential Position outside threshold	Position en dehors du seuil (flag envoyé à la RS : mauvaise santé)	1
20	Unable to check DGPS integrity => Unmonitored	Pas d'intégrité définie : RS non monitorée	1
20	Pseudo range residual outside threshold	Résiduelle(s) sur pseudo-distance au-dessus du seuil	1
12	Insufficient satellites tracked by RS	Pas assez de satellites reçus par RS	1
12	High PRC generated by RS	Corrections pseudo-distances élevées	2
12	High RRC generated by RS	Vitesses d'évolution de correction élevées	2
12	No IM system feedback message received by RS	Pas de feedback reçu par la RS	1
12	Wrong RS ID received by IM	Mauvais Id de la station reçu par IM	1
12	Unmonitored, general error	RS non monitorée : position et/ou HDOP au-dessus du seuil	1

La plupart de ces conditions sont dépendantes des seuils d'alarmes définis dans les messages RSIM#11 et 16.

Les actions les plus remarquables sont :

- « Call Control Monitor » : Appel de Control Monitor (Centre de contrôle)
- « Send RTCM 16 Mesg » : Envoyer un message RTCM 16 (paramètre = message RSIM#23)
- « Reset this receiver » : Arrêt-Marche du récepteur à partir duquel la condition est rencontrée
- « Display Mesg-Box » : Affichage d'une fenêtre (paramètre = message à afficher)
- « Close Mesg-Box » : Fermeture de la fenêtre de message
- « Set receiver to OK » : Changement du status du récepteur à OK

Elles sont cumulables. D'autres actions sont disponibles, voir Manuel GPS-Control, chapitre [8.Events], page 8-16.

❑ Configuration d'actions, un exemple

Condition valide : le nombre de satellites reçus par l'IM est inférieur ou égal à 5 (seuil défini dans le RSIM#16).

- Le Status de l'IM est défini comme « Failed » (dysfonctionnement). Laisser la valeur « Status change after » à 30 sec (peu important).
- Onglet [True Actions] : Actions vraies (par la touche « Add ») :

[Display Mesg Box] : Ouvrir une fenêtre d'avertissement indiquant « Peu de satellites reçus ». Le délai entre le déclenchement de la condition et l'exécution de l'action est à 0 secondes (exécution immédiate).

[Call Control Monitor] : Appeler le Centre de Contrôle (GPS-Monitor). Le délai est de 10 secondes. L'exécution de la commande n'est respecté que si la condition est toujours valide.

Configure Actions

Condition: Active RSIM#17 - Low number of Satellites tracked by IM.

New RS / IM Status

☐ No Change

☒ Failed

☐ Ok

Status change after: 0 sec

True Actions | False Actions

Action	Sec	Parameter
Display Mesg Box	0	Peu de satellites reçus
Call Control Monitor	10	

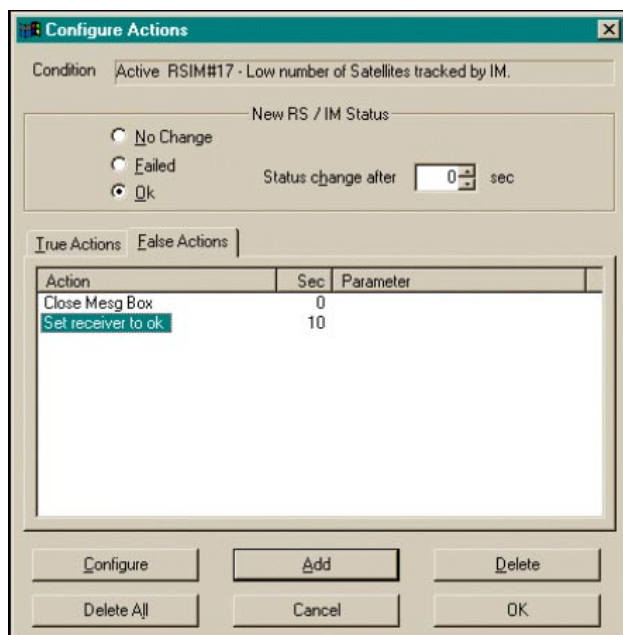
Configure Add Delete

Delete All Cancel OK

3

Condition invalide : le nombre de satellites reçus par l'IM est revenu au-dessus du seuil.

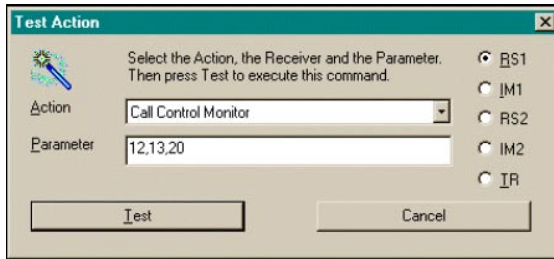
- **Onglet [False Actions]** : Actions fausses (par la touche « Add ») :
[Close Mesg Box] : Fermer la fenêtre d'avertissement précédemment créée. Le délai entre le déclenchement de la condition et l'exécution de l'action est à 0 secondes (exécution immédiate).
[Set receiver to OK] : Remettre le Status du récepteur à OK et un temps d'attente de 10 secondes avant que l'action ne soit exécutée.



❑ Tester une action

Le menu [Events][Test actions] permet de simuler des actions. Il suffit de sélectionner l'action à tester, d'y rentrer éventuellement des paramètres.

Par exemple l'action [Call Control Monitor] avec comme paramètres un ou plusieurs codes d'action que l'on peut visualiser dans la fenêtre « Event Manager ». Lancer le test.



Cet exemple permet également de tester la ligne modem (ne pas oublier de configurer la connexion modem ainsi que le numéro d'appel du Centre de Contrôle) ainsi que la configuration de GPS-Monitor sur le poste distant qui doit identifier la station (Ref. ID) et émettre à son tour le ou les accusés de réception des téléalarmes. Si il n'y a pas d'accusé, veiller à invalider les actions (c'est-à-dire les appels RTC) en faisant un « Clear all old errors » dans la fenêtre « Event Manager ».

❑ Rappels

- Un scénario ne peut être installé que sur site.
- La mise en place est par contre aisée à partir d'un fichier préalablement défini (il peut être envoyé par mail, CD-Rom ou disquette). L'opérateur passera par le Gestionnaire d'Evénements (menu [Events][Events Manager] afin de charger ledit fichier (choix « Read from File »).
- On peut annuler tout scénario en chargeant le fichier « Null.ini » installé par défaut avec GPS-Control.



4. Contrôle de fonctionnement à partir du poste central

Introduction au logiciel GPS-Monitor

GPS-Monitor permet de contrôler tout un réseau de stations DGPS. Il dispose des outils nécessaires pour gérer un nombre variable d'utilisateurs définis par un nom et un mot de passe, avec différents niveaux d'accès. Il permet d'analyser et modifier les informations traitées, afficher des graphiques, faire des statistiques et archiver les messages.

Description de la fenêtre principale

L'interface présente de nombreuses similarités avec GPS-Control. Par exemple, on y retrouve les barres d'outils suivantes :

- Standard
- System
- Extras
- Graphics
- Messages RSIM
- Modem Status

La seule barre d'outils spécifique est Control Monitor (voir ci-dessous) qui permet de préciser quelle baie on souhaite appeler.



Mise en service du contrôle distant

GPS-Monitor est le centre de contrôle du réseau des stations DGPS. Ce logiciel de Terrasat autorise la prise de contrôle à distance des stations de référence grâce à l'interactivité avec GPS-Control et l'échange de messages au protocole RSIM par l'intermédiaire du réseau téléphonique RTC (ou ISDN, TCP/IP).

La puissance du système réside dans le couple GPS-Control/GPS-Monitor :

- En cas d'alarme, la station reporte ses anomalies à GPS-Monitor qui accuse réception et affiche l'état de la station.
- GPS-Monitor peut être utilisé pour l'interrogation ponctuelle d'une station spécifique ou bien l'interrogation programmée à intervalles réguliers des stations du réseau.
- Les fonctions de configuration et d'analyse sont communes aux deux logiciels. La quasi-totalité des commandes RSIM est disponible sous GPS-Monitor : les modifications de configuration sont donc possibles à distance.
- A ce titre, on peut éventuellement affecter des droits d'accès privilégiés ou non à certains utilisateurs.

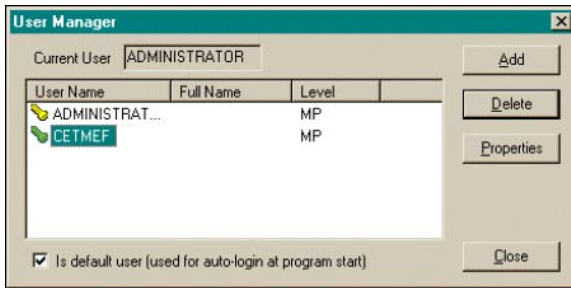
❑ Premier démarrage

Une fois l'installation effectuée, il est nécessaire de créer un ou plusieurs utilisateurs de la même façon qu'avec GPS-Control. Pour ce faire, il faut s'identifier via le menu [File][Login]. Terrasat a fourni par défaut :

Login name : ADMINISTRATOR

Password : C2BVHPL3GZ7U1

Puis sélectionner [File][User Manager].



Au Centre de Contrôle de Belle-Isle-En-Mer, un utilisateur CETMEF (mot de passe : CETMEF) a été créé (bouton « Add ») sur chacune des stations. Ces deux utilisateurs ont un niveau d'accès de type MP (« Maintenance Personnel ») dont les droits sont quasi-identiques au niveau SV (« Supervisor »), à savoir l'accès à toutes les commandes de configuration. Le CETMEF est choisi automatiquement dès lors que le choix « Is Default User » est validé.

Remarques :

La fonction [Logout] permet de quitter le mode configuration : seules sont accessibles les fonctions de visualisation (Cible, visibilité des satellites, etc.), utile en cas de visite du site par exemple.

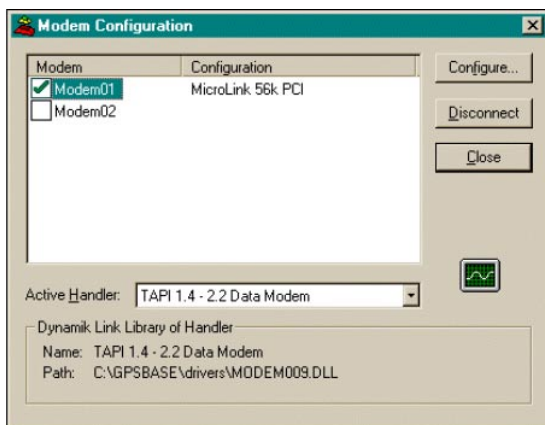
❑ Configuration de la connexion Modem

Contrairement à GPS-Control où l'on ne peut définir que 2 lignes modem, on peut affecter à GPS-Monitor quelques 30 connexions maximum soit 30 modems indépendants !

En version de base, un seul modem est utilisé, il faut configurer la connexion qui autorisera :

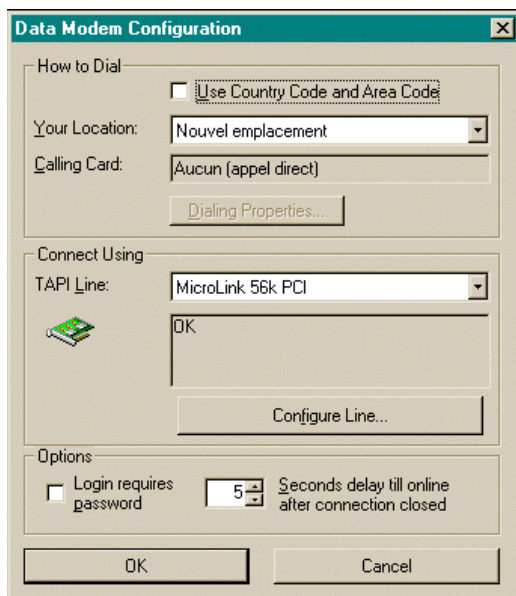
- Les appels entrants (alarmes en provenance des stations, donc de GPS-Control)
- Les appels sortants (interrogations des stations, vers GPS-Control)

Choisir le menu [Modem][Configure connection...]. La configuration est décrite ci-dessous :



On ne sélectionne qu'un modem : « Modem01 ». Les stations ne pourront être appelées que séquentiellement. Sélectionner le pilote (« Active Handler ») : TAPI 1.4 – 2.2 Data Modem.

Appuyer sur le bouton « Configurer ... ». S'ouvre alors une boîte de dialogue Windows afin de sélectionner le modem. Invalider « Use Country Code and Area Code ». Choisir le modem, par exemple Olitec ou Elsa (MicroLink 56k PCI). Invalider l'option « Login requires password » et mettre le délai à 5 secondes.



❑ Implémentation des stations du réseau

Le Menu [Control Station][Configure Station] permet de définir les stations du réseau (noms, numéros de téléphone respectifs).

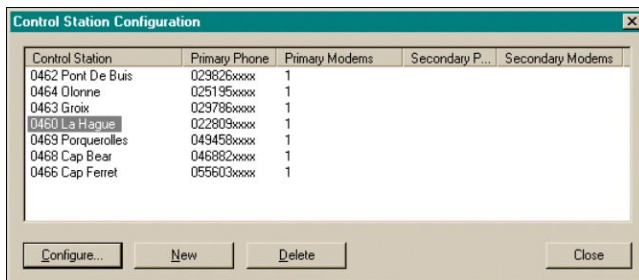
Pour une nouvelle station, appuyer sur « New ».

- Entrer l'identifiant de la station, par exemple 460 pour La Hague.

Puis entrer les paramètres (« settings ») de la connexion :

- « Station name » : nom de la station (La Hague)
- « Phone Number (primary line) » : numéro d'appel de la station (10 chiffres en France)
- Sélectionner le modem depuis la liste « Available Modem » (modems disponibles) vers la liste « Selected Modems » (modems sélectionnés) en appuyant sur le bouton >>. Puis OK pour valider la configuration.
- Le bouton « Configure » permet de modifier à tout moment les paramètres. Par contre, en cas d'erreur sur l'identifiant, il est nécessaire d'effacer (« Delete ») la station et de la re-crée (« New »).

Procéder de la même façon pour les stations suivantes.



❑ Appel d'une station

GPS-Monitor est prêt pour appeler manuellement la ou les stations définies. Un premier test permet de vérifier la connexion.

Il faut impérativement choisir une station dans la liste déroulante située en haut de la fenêtre de GPS-Monitor.

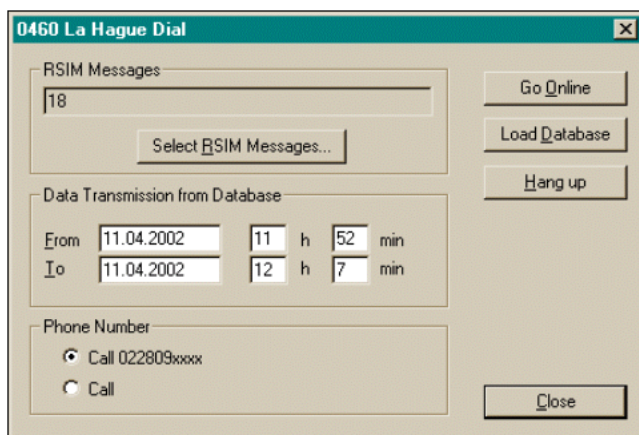
Puis dans le menu [Modem], sélectionner [Dial] (appeler). La ligne d'état affiche le nom de la station et la diode est grisée (pas de connexion : « Not connected »).

Appuyer sur « Select RSIM Messages... » et choisir au moins un message RSIM (RSIM#18 pour visualiser l'erreur de position sur la cible). C'est très important dans la mesure où la connexion se fermera instantanément si aucun message n'est demandé.

La possibilité de récupérer la database (Base de données de l'historique RSIM à la station) ne fonctionne pas (confirmé par Terrasat).

Le numéro de téléphone de la station à appeler doit apparaître en bas (« Phone Number »).

Appuyer sur « Go Online » pour lancer l'appel. Le bruit du modem doit se faire entendre ainsi que les sonneries.



Les messages système correspondants défilent dans la fenêtre de sortie. Il est ainsi possible de diagnostiquer un problème.

La barre d'état du modem voit sa diode passer au jaune durant l'appel puis au vert lorsque la connexion est établie.

Connexion OK : on peut fermer la fenêtre « Dial ».

Dès lors, il est possible d'effectuer toutes les requêtes RSIM sur RS et IM :

- Configuration (Attention !),
- Reset (Attention !),
- Contrôle des infos satellites, radio MF, corrections,
- Contrôle des alarmes.

Par contre, il n'est pas possible :

1. D'effectuer une requête RSIM RAW, à savoir l'envoi d'un message de type texte. Il n'est donc pas possible d'envoyer une macro-commande Thales Navigation « \$PDAS » pour diagnostic d'un des deux récepteurs. Cela ne peut se faire que sur site.
2. De configurer ou ajuster les almanachs des stations environnantes par le message RSIM#21. Ce message est grisé.

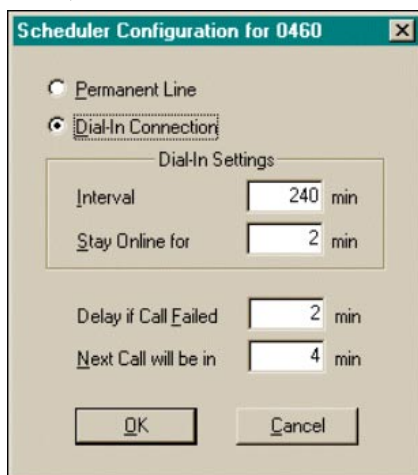
❑ Planifier l'appel automatique des stations

La principale tâche de GPS-Monitor est de pouvoir générer un appel automatique de chacune des stations à intervalles réguliers, par exemple toutes les 4 heures, de rester en ligne et d'afficher l'état de la station.

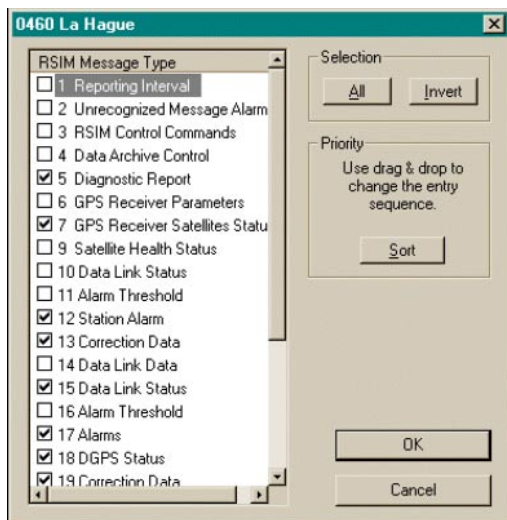
Choisir le menu [Control Station][Scheduler].

La boîte de dialogue permet alors de configurer chaque station séparément (bouton « Configuration... ») :

- Le type de connexion : ligne permanente (type ISDN) ou modem RTC (« Dial-In »).
- L'intervalle de temps, en minutes, entre chaque appel (colonne « Interval ») : 240 minutes pour appeler toutes les 4 heures par exemple.
- La durée de l'appel, en minutes, temps pendant lequel le modem reste en ligne (colonne « Online ») : 2 minutes.
- Le délai de l'appel suivant si le 1er n'a pas abouti (« Delay if Call failed ») : 2 minutes.
- Le décalage de l'appel par rapport au précédent, en minutes, afin de régler le séquençement des appels (colonne « Next Call ») : 0 pour la première station, 4 minutes pour la 2ème station, 8 minutes pour la 3ème, etc.

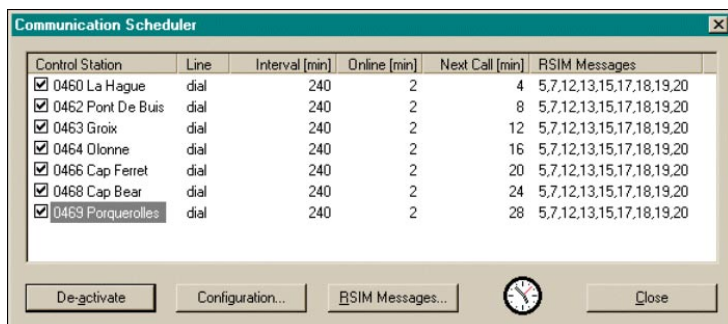


- Les messages RSIM à mettre à jour (bouton « RSIM Messages... »).
On pourra judicieusement choisir les RSIM#7, RSIM#12, RSIM#13, RSIM#15, RSIM#17, RSIM#18, RSIM#19.



Il ne faut activer les stations (et donc les appels) qu'une fois l'ensemble du réseau configuré avec le bouton « Activate ». La 1ère station sert en quelque sorte de base de temps pour le séquençement des appels.

Le résultat sera le suivant pour le réseau complet :

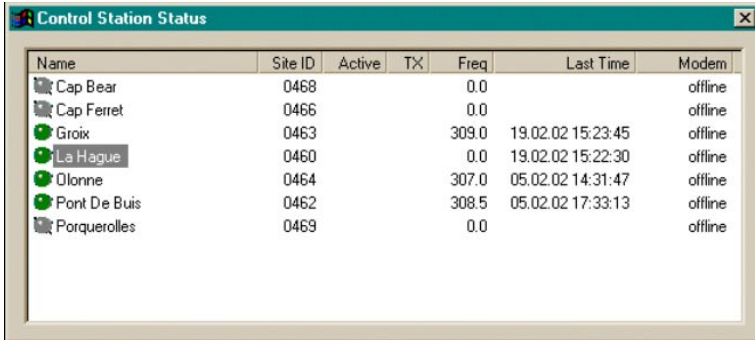


La fenêtre de défilement des messages affiche les messages suivants :

Scheduler: 04/11/2002, 17:33:58 Have been activated for CS "La Hague".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:00 Have been activated for CS "Pont De Buis".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:02 Have been activated for CS "Groix".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:05 Have been activated for CS "Olonne".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:09 Have been activated for CS "Cap Ferret".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:10 Have been activated for CS "Cap Bear".
 Scheduler: 04/11/2002, 17:34:14 Have been activated for CS "Porquerolles".

Les temps sont ensuite mis à jour en permanence dans cette fenêtre. Sa consultation permet de vérifier le temps restant pour le prochain appel.

Le menu [Control Station][Station Status] quant à lui donne un rapide compte-rendu des derniers appels et de l'état des stations appelées (activité, fréquence). L'état est donné par la couleur de la diode : vert OK, gris non connecté, rouge non monitorée. L'état de chacun des composants (RS1, IM1) est fourni par les caractères A (Active), F (Failed), P (Passive). Par exemple, AA indique que RS1 et IM1 sont actifs.



Name	Site ID	Active	TX	Freq	Last Time	Modem
Cap Bear	0468			0.0		offline
Cap Ferret	0466			0.0		offline
Groix	0463			309.0	19.02.02 15:23:45	offline
La Hague	0460			0.0	19.02.02 15:22:30	offline
Olonne	0464			307.0	05.02.02 14:31:47	offline
Pont De Buis	0462			308.5	05.02.02 17:33:13	offline
Porquerolles	0469			0.0		offline



5. Messages RSIM

Introduction

Les messages RSIM (on dit aussi « commandes », ou encore « phrases » RSIM) permettent le dialogue entre la station de Contrôle, la station de Référence et la station de Monitoring. Elles constituent la base de fonctionnement de la baie.

❑ Règles de syntaxe

Les messages RSIM obéissent à la norme NMEA 0183, norme dans laquelle ils apparaissent comme faisant partie de la catégorie des phrases dites « propriétaires ». La forme générale d'une commande RSIM quelconque est la suivante :

\$PRCM,x.x,.....*hh<CR><LF>

avec :

S	Début de phrase
P	Identification d'une phrase propriétaire
RCM	Code d'identification d'une phrase RSIM
x.x	Identification de la commande RSIM (1 à 25)
.....	Champs de données
*hh	Champ de contrôle (facultatif)
<CR><LF>	Fin de phrase

Les champs de données d'une commande RSIM peuvent prendre plusieurs formes que l'on classe comme suit :

c--c	Champ de caractères alphanumériques de longueur variable
lll.ll	Champ de latitude de longueur fixe ou variable
yyyy.yy	Champ de longitude de longueur fixe ou variable
x	Champ de donnée numérique de longueur fixe (1 seul caractère)
x.x	Champ de donnée numérique entière ou fractionnaire de longueur variable : - le nombre de caractères de la partie entière ou décimale est quelconque - les zéros de début ou de fin sont facultatifs - le point décimal et la partie décimale associées sont facultatifs - le signe, s'il est présent, constitue le 1er caractère du champ
a	Champ d'un seul caractère possible «(exemples : N pour Nord, W pour Ouest, etc.)
hhmmss.ss	Heure UTC (heures, minutes, secondes, 1/100ème de seconde)

Particularités du format NMEA 0183 :

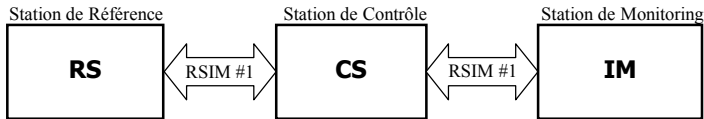
- Les champs sont de longueur variable et peuvent éventuellement être vides. Le décodage du caractère “,” est le seul repère de début de champ.
- Si une donnée n'est pas présente dans une commande (phrase tronquée avant apparition logique du champ en question), on considère que la donnée transmise précédemment dans ce même champ est actuellement toujours valide. Dans le document de référence RTCM, un champ vide est appelé *Null Field* : c'est donc un champ de longueur 0, c'est-à-dire, pas de caractères transmis dans ce champ.

RSIM #1

- Fonction**

Commande contrôlant la sortie des autres messages RSIM.

- Implantation**



- Format**

Commande complète :

\$PRCM,1,a,b,c,d,e [*hh]<CR><LF>

Réponse à interrogation **\$GPRCM,1,1,1 :**

\$PRCM,1,[a,b,c,d,e], [a,b,c,d,e]... [*hh]<CR><LF>

Autant de séquences [a,b,c,d,e] qu'il y a de messages RSIM autorisés en émission.

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x.x	[1.. 23]		Numéro du message désiré
b	x	[1.. 3]	1	Port de destination de la réponse : 1= CS 3= RS
c	x	0/1	0	Autorisation : 0= OFF 1= ON
d	x.x	[0.. 99999]	0	Intervalle d'émission (en secondes)
e	x.x	[0.. 3599]	0	Instant d'émission par rapport au passage à 0 de l'heure UTC, en secondes
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

- Demande d'un message RSIM particulier **autre que #1** (champs **c,d,e** vides) ⇒ interrogation.
- Demande du message RSIM #1 ; Obtention des paramètres de tous les messages RSIM autorisés en émission (champ **c**= 1).
- Demande de sortie périodique d'un message RSIM.
- Demande d'émission d'un message RSIM à chaque fois qu'il y a des données à émettre ou un changement d'état d'une alarme (**d**= 0).
- Quand un message d'alarme (message RSIM #20 compris) est autorisé, un changement d'état entraîne ponctuellement la génération du message **quel que soit l'intervalle d'émission** (message dit « instatané »)
- Fonctionnement avec le message RSIM #23 entre CS et IM :
 - Si le champ **d** est différent de 0, plusieurs messages RSIM #23 seront émis en direction de CS, un pour chaque message RTCM reçu, chacun avec les plus récentes informations
 - Si le champ **d** est égal à 0, un message RSIM #23 sera émis en direction de CS à chaque réception d'un nouveau message RTCM.
- Le champ **e** permet de répartir la sortie des messages dans l'heure UTC. Ceci permet, si c'est le cas, d'éviter des problèmes de communications côté CS.
- Si le champ **b** n'est pas précisé, le port de destination est CS. Le port destination permet d'indiquer vers où doit aller la sortie du message demandé. Exemple typique : CS peut demander à IM la sortie du message RSIM #20 en direction de RS.

• Exemples

\$PRCM,1,6,1,,,	Demande, par CS, de la sortie du message RSIM #6
\$PRCM,6,705,E,10.00,3835.448532,S,01020.993478,E,93.833,5.0,40.0*["hh]	(message résultant)
\$PRCM,1,12,1,1,0,	Demande, par CS, de la sortie du message RSIM #12, à chaque fois qu'une alarme se produit
\$PRCM,1,13,1,1,3600,120	Programmation, par CS, de l'émission périodique du message RSIM #13 à la cadence de 7200 s, synchronisé sur 120 s

\$PRCM,1,20,3,1,5,0	Demande formulée par CS à IM pour la programmation de la sortie périodique du message RSIM #20 (5 secondes) de IM vers RS
\$PRCM,1,1,1,,,	Demande par CS des paramètres de tous les messages RSIM autorisés en émission
\$PRCM,1,12,1,1,0.0,0.0,13,1,1,3600.0,120.0,20,3,1,5.0,0.0* [*hh]	(Réponse)

• **Messages RSIM affectés par RSIM #1**

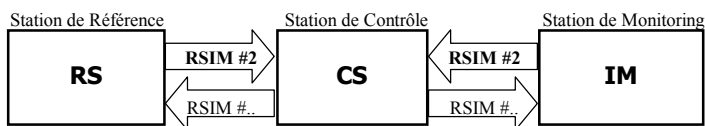
Messages RSIM	Type de champ	Station concernée	Description
#5	variables	RS et IM	Fournir un rapport des alarmes du système
#6	fixes	RS et IM	Lecture et modification de la position, de la source de fréquence (pilote), de l'angle de masquage des satellites et de l'age maximum des corrections de la station de Référence ou de la station de Monitoring
#7	variables	RS et IM	Compte rendu de l'état des satellites des récepteurs GPS
#9	variables	RS et IM	Fournir l'état validité des satellites
#10	fixes	RS	Programmer les paramètres d'émission de la station de Référence
#11	fixes	RS	Fixer les seuils d'alarme à la station de Référence
#13	variables	RS	Transmettre à la station de Contrôle les corrections DGPS
#14	fixes	IM	Programmer les paramètres de réception de la station de Monitoring
#15	variables	IM	Informar la station de Monitoring de l'état de réception
#16	fixes	IM	Fixer les seuils d'alarme et les intervalles d'observation à la station de monitoring
#17	variables	IM	Reporter les alarmes à la station de Monitoring
#18	variables	IM	Reporter l'état du DGPS à la station de Monitoring
#19	variables	IM	Reporter les données de correction DGPS à la station de Monitoring
#20	variables	RS et IM	Informar la station de Référence des résultats de la surveillance de la station de Monitoring.
#21	fixes	RS	Programmer les caractéristiques des stations environnantes à la station de Référence
#22	fixes	RS	Programmer le cadencement des messages RTCM en émission sur la station de Référence
#23	variables	IM	Transmettre des données RTCM

RSIM #2

- **Fonction**

Sortie des alarmes ou défauts concernant les messages RSIM non reconnus.

- **Implantation**



- **Format**

\$PRCM,2,a,b [*hh]<CR><LF>

- **Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00 .. 235959.99]	Heure UTC de l'alarme
b	x.x	[1.. 23]	Numéro du message RSIM non reconnu
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Lister les défauts ou alarmes positionnés lors du mauvais décodage d'un message RSIM. La génération de ce message est automatique (sans RSIM #1).

Le message RSIM #2 est généré dans les cas suivants :

- Si un message reçu ne fait pas partie de la liste des messages RSIM connus, si l'entête d'un message RSIM n'est pas valide (\$PRCM), ou si la checksum est mauvaise, on génère un message RSIM #2 en mettant le champ **b** vide. Aucune action n'est faite sur tous les messages détectés en erreur.
- Si un message RSIM possède des champs incomplets ou en dehors des bornes.
- Si une commande d'interrogation (par RSIM #1) sur un message RSIM a son emplacement vierge (non initialisé) dans la configuration RSIM et seulement si le message RSIM #5 n'a pas été autorisé en émission par le message RSIM #1.

• Exemples

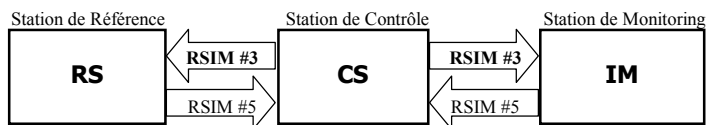
\$PRCM,2,203245.10,4	Champs incomplets ou en dehors des bornes sur le message RSIM #4 à 20 h 32' 45.1" UTC
\$PRCM,2,203245.10,	Erreur de checksum, d'entête ou RSIM inconnu
\$PRCM,1,16,1	Lecture du message RSIM #16 en supposant qu'il ne soit pas encore « entré » dans la configuration (= message RSIM #16 non disponible)
\$PRCM,2,132031.70,1*08	(Réponse si, et seulement si, le message RSIM#5 n'est pas programmé en sortie par RSIM#1 ; il l'est dans la configuration par défaut ; voir page 5-11)

RSIM #3

- Fonction**

Réinitialiser tout ou une partie du logiciel.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,3,a [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	a	[D P F]	Type de reset : D= reset du calcul différentiel P= reset partiel F= reset complet
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Réinitialiser le logiciel suivant 3 modes :

- D : Réinitialisation du calcul du point différentiel pour RS et IM
- P : Un reset partiel entraîne un reset de la mémoire RAM. Les paramètres de la configuration entrés par l'utilisateur sont sauvegardés
- F : Un reset complet entraîne un reset de la mémoire RAM, c'est-à-dire une perte des paramètres de la configuration entrés par l'utilisateur. Seul les paramètres de communication du port connecté à CS ne doivent être effacés.

Le message RSIM #3 est suivi en retour du message RSIM #5 (voir page 5-10).

• Exemples

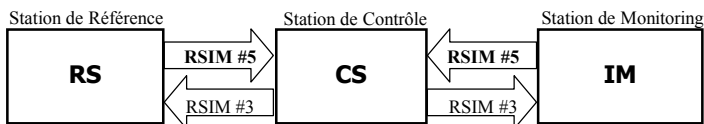
\$PRCM,3,P	Reset partiel du logiciel.
\$PRCM,5,102542.13,NORMAL*["hh]	Compte rendu par le message RSIM #5, n'indiquant aucun dysfonctionnement à la suite du reset

RSIM #5

- Fonction**

Fournir un rapport des alarmes du système.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,5,a,b [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00... 235959.99]	Heure UTC de l'alarme
b	c--c	< 57 caractères	Diagnostic (texte ASCII) : NORMAL= Pas de dysfonctionnement du système détecté NO TD DETECTED= TD non reconnu NO CORE MODULE DETECTED= Core Module non reconnu NO FEEDBACK DETECTED = Pas de RS ou IM connecté, ou problème de liaison TELECOMMAND NOT INITIALIZED : numéro du message= commande RSIM indiquée par le numéro, non initialisée dans la configuration
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #5 à RS ou IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Les cas de génération d'un message RSIM #5 :

- Si une ou plusieurs erreurs système se produisent en cours de fonctionnement. On génère autant de messages RSIM #5 que d'erreurs
- A la suite de l'envoi d'un message RSIM #3 (commande de reset) pour reporter les résultats du reset, bon (NORMAL) ou mauvais (NO TD DETECTED, NO CORE MODULE DETECTED, NO FEEDBACK DETECTED). La génération de ce message d'alarme n'est possible que si le message est autorisé en émission dans le message RSIM #1 (champ c = ON).
- Sur demande de l'utilisateur (par interrogation), report de l'état actuel du système (NORMAL, NO TD DETECTED, NO CORE MODULE DETECTED, NO FEEDBACK DETECTED).
- Ce message apparaît aussi lorsqu'un message RSIM demandé a son emplacement vierge dans la configuration RSIM (s'il a été auparavant autorisé en émission par RSIM #1). La réponse est :

\$PRCM,5,081200.0, TELECOMMAND NOT INITIALIZED : <numéro du message> *hh.

Si le message RSIM #5 n'a pas été auparavant autorisé en émission, la réponse est :

\$PRCM,2,132031.70,1*08

• Exemples

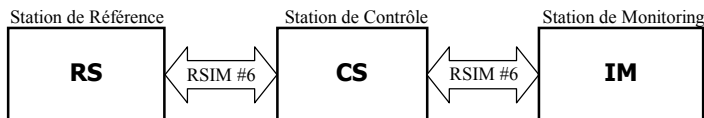
\$PRCM,3,P ----- \$PRCM,5,102542.13,NORMAL*[*hh]	Reset partiel du logiciel Compte rendu par le message RSIM #5, n'indiquant aucun dysfonctionnement à la suite du reset
\$PRCM,1,5,1,1	Autorisation de sortie du message RSIM #5
\$PRCM,1,16,1 ----- \$PRCM,5,132057.28,TELECOMMAND NOT INITIALIZED : 16*48	Lecture du message RSIM #16 en supposant qu'il ne soit pas encore « entré » dans la configuration (= message RSIM #16 non disponible) (Réponse)

RSIM #6

• Fonction

Lecture et modification de la position, de la source de fréquence (pilote), de l'angle de masquage des satellites et de l'âge maximum des corrections de la station de Référence ou de la station de Monitoring.

• Implantation



• Format

Commande complète :

\$PRCM,6,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j [*hh]<CR><LF>

En réponse à interrogation **\$PRCM,6 :**

\$PRCM,6,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x.x	[0.. 1023]	0	Identificateur de la station (Référence ou monitoring)
b	a	[I E]	I	Source de fréquence (pilote) : I= interne E= externe
c	x.x	[1.00.. 21.00]		Fréquence du pilote externe (en MHz)
d	IIII.II	[0.0.. 9000.0]		Latitude de la position de la station (degrés, minutes)
e	a	[N S]		Nord ou Sud
f	yyyy.yy	[0.0.. 18000.0]		Longitude de la position de la station (degrés, minutes)
g	a	[W E]		Ouest ou Est

h	x.x			Altitude de la position (Ellipsoïdale) (en mètres)
i	x.x	[0.0.. 90.0]	5.0	Angle de masquage (en degrés)
j	x.x		40.0	Age maximum des corrections RTCM (en secondes)
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

Lecture : Le message RSIM #1 envoyé par CS, permet de lire le message RSIM #6 à RS ou IM. La demande de sortie peut être ponctuelle ou périodique.

Ecriture : CS envoie le message RSIM #6 pour modifier les paramètres de RS ou IM.

Les champs **b** et **c** permettent de définir l'utilisation ou non d'un pilote externe et de fixer sa fréquence. Le choix du pilote ne se fait pas par commande, mais automatiquement en connectant le pilote externe ou non. Donc les champs **b** et **c** ne seront renseignés qu'à titre d'information.

• Exemples

\$PRCM,6,705,E,10,3835.448532,S,01020.993478,E,93.833,5,40	Modification des paramètres de IM ou RS
\$PRCM,1,6,1,,,	Demande de lecture des paramètres du message RSIM #6 de RS ou IM
\$PRCM,6,705,E,10.00,3835.448532,S,01020.993478,E,93.833,5,0,40.0*[*hh]	(Réponse)

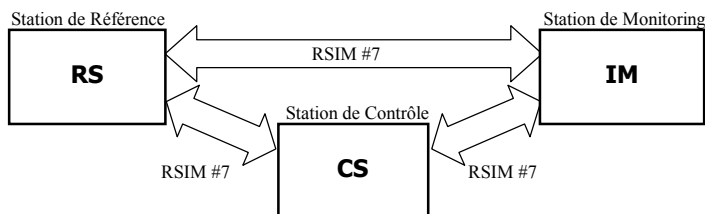
5

RSIM #7

• Fonction

Compte rendu de l'état des satellites des récepteurs GPS (RS ou IM).

• Implantation



• Format

\$PRCM,7,a,b,c,[d,e,f,g,h,i],[d,e,f,g,h,i],[d,e,f,g,h,i] [*hh]<CR><LF>

La réponse est composée de plusieurs lignes, chacune de ces lignes étant composée de 3 satellites maximum.

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x	[1.. 5]	0	Nombre total de lignes
b	x	[1.. 5]		Numéro de la ligne
c	hhmmss.ss	[000000.00...235959.99]		Temps UTC de l'observation
d	x.x	[1..32]		Numéro du satellite
e	x.x	[0.0..360.0]	0.0	Azimut (en degrés)
f	x.x	[0.0..90.0]	0.0	Élévation (en degrés)
g	x.x			Rapport signal/bruit (en dB.Hz)
h	x.x			Plage de précision : URA (User Range Accuracy) (en mètres)
i	x.x	[0.. 63]	0	Santé du satellite (dans les éphémérides)
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1, envoyé par CS, permet de demander la sortie du message RSIM #7 à RS ou IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La réponse peut contenir plusieurs lignes.

Important : Le message RSIM #7 contient tous les satellites déterminés par les almanachs à un instant donné. Le calcul de l'élévation et de l'azimut se fait à partir des almanachs. Si l'élévation d'un satellite calculée à partir des almanachs est au-dessus du seuil d'élévation minimum (angle de masquage : RSIM #6 champ i), mais que ce satellite n'a pas été reçu, le champ g, C/N0, est vide. La santé du satellite, donnée par les éphémérides, est reportée dans le champ i (qu'elle soit bonne ou mauvaise). Idem pour l'URA (dans chaque éphéméride).

Le message RSIM #7 ne contient au maximum que 3 satellites. Le dernier message peut contenir 1, 2 ou 3 satellites. Exemple : pour 8 satellites, le dernier message ne contient les informations que pour 2 satellites et les champs restants sont vides.

Liaison IM, RS : Lorsque RS est sous monitoring, elle n'émet les corrections que pour les satellites qu'elle a reçus dans le dernier message RSIM #7. Autrement dit, RS n'émet que les satellites reçus à IM. S'il n'y a pas de messages RSIM #7, RS émet tous les satellites qu'elle reçoit. Dans le cas de l'émission IM vers RS, la sortie du message est périodique (à l'initiative de l'utilisateur) et ponctuelle lors d'un changement de constellation.

• Exemples

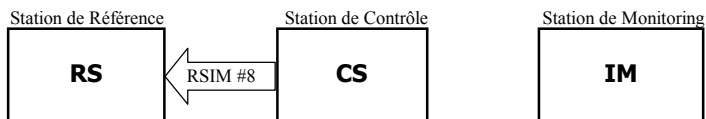
\$PRCM,1,7,1,1,60,0	Demande par CS à RS ou IM, de la sortie périodique, toutes les minutes, du message RSIM #7
----- \$PRCM,7,3,1,153100.00,13,319.0,4.0,39.0,4.0,0,17,113.0,62.0,50.0,4.0,0,19,327.0,5.0,38.0,2.0,0*[*hh] \$PRCM,7,3,2,153100.00,22,296.0,62.0,50.0,4.0,0,23,130.0,1.0,25,207.0,33.0,46.0,2.0,0*[*hh] \$PRCM,7,3,3,153100.00,28,302.0,8.0,44.0,4.0,0,30,123.0,7.0,41.0,2.8,0,,,,,*[*hh]	Exemples de messages RSIM #7 générés. Ces messages possèdent 8 satellites (13, 17, 19, 22, 23, 25, 28, 30) prédits par les almanachs, et le satellite 23 à un angle d'élévation en dessous de l'élévation minimum

RSIM #8

- Fonction**

Contrôler la santé des satellites.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,8,a,b,c [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x.x	[1.. 32] ou 99	Numéro du satellite
b	x	[0.. 2]	Code de contrôle de la santé : 0= Utiliser la santé indiquée dans les éphémérides 1= Sat forcé en bonne en santé 2= Sat forcé en mauvaise santé
c	hhmmss.ss	[000000.00...235959.99]	Temps UTC indiquant l'instant de la perte du satellite
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Si le champ **a** prend la valeur 99 (code spécial), l'indication du champ **b** est applicable à tous les satellites.

Le champ **b**, permet de remplir le message RTCM type 5 :

- Si **b**= 0, l'information DATA HEALTH est fournie par la santé donnée par les éphémérides et HEALTH ENABLE= 0
- Si **b**= 1, HEALTH ENABLE= 1, indiquant que la station force le satellite en bonne santé bien qu'il soit donné en mauvaise santé par les éphémérides. Le champ DATA HEALTH ne sert plus : on peut l'initialiser comme précédemment par défaut.
- Si **b**= 2, RS force le satellite en mauvaise santé suivant les indications du champ **c** (voir ce champ).

Le champ **c** indique l'heure de la perte d'un satellite. Cette information permet de remplir les champs LOSS OF SATELLITE WARNING et TIME TO UNHEALTHY du message RTCM type 5. La station RS compare le temps présent avec l'information du champ **c**. Si l'heure de la perte du satellite n'est pas encore arrivée :

LOSS OF SATELLITE WARNING= 1

TIME TO UNHEALTHY= temps restant (différence entre le champ **c** et le temps présent) (bornes 0 à 75 minutes).

- Si **b**= 2 et le champ **c** est vide, cela signifie que le satellite est forcé en mauvaise santé instantanément, en indiquant, dans le message RTCM type 1 ou 9, que ce satellite n'est plus utilisable (Voir standard RTCM V2.2, page 4.9, PRC = 1000 0000 0000 0000 et RRC = 1000 0000) et dans le message RTCM 5 par LOSS OF SATELLITE WARNING= 1 et TIME TO UNHEALTHY= 0.
- Si **b**= 2 et le champ **c** est renseigné, cela signifie que le satellite est forcé en mauvaise santé au temps donné par le champ **c**, en indiquant dans le message RTCM 5, LOSS OF SATELLITE WARNING= 1 et TIME TO UNHEALTHY= $c - \text{temps de présent}$. Quand la différence $c - \text{temps de présent}$, devient inférieure ou égale à 0, on indique dans le message RTCM type 1 ou 9 que ce satellite n'est plus utilisable (voir standard RTCM V2.2, page 4.9, PRC = 1000 0000 0000 0000 et RRC = 1000 0000).

- Exemples

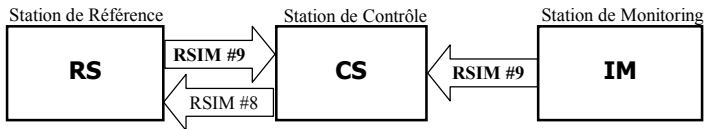
\$PRCM,8,12,2,105732.00	CS informe RS de la perte du satellite 12 à 10h57'32" et indique que ce satellite est forcé en mauvaise santé malgré les informations de bonne santé des données de navigation. Ce message entraînera la génération d'un message RTCM 5 et l'invalidation des PRC et RRC des messages RTCM 1 ou 9 pour le satellite 12
-------------------------	--

RSIM #9

- Fonction**

Fournir l'état de validité des satellites.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,9,a,b,b,b,b... [*hh]<CR><LF>

Autant de champs **b** qu'il y a de satellites GPS, c'est-à-dire 32.

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00..235959.99]	Temps UTC
b	x	[0.. 9]	Etat de validité des satellites 1 à 32: 0= Non accroché 1= Valide et accroché 2= Non valide et accroché 3= Forcé valide et éphéméride non valide 4= Forcé valide et éphéméride valide 5= Forcé valide et non accroché 6= Forcé non valide et éphéméride valide 7= Forcé non valide et éphéméride non valide 8= Forcé non valide et non accroché 9= Santé indéterminée et accrochée
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #9 à RS ou IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Champ **b** :

- L'état 0 signifie que l'on n'a pas reçu les éphémérides pour le satellite considéré.
- Les états 1 et 2 correspondant à la santé du satellite sont donnés par l'information de santé des éphémérides.
- Les états 3, 4, 6 et 7 pour RS sont obtenus en combinant le message RSIM #8 (permettant de forcer ou non la validité d'un ou plusieurs satellites) et les informations de santé données par les éphémérides.
- Les états 3, 4, 6 et 7 pour IM sont obtenus en combinant le message RTCM 5 (donnant les informations de santé sur la constellation GPS : émis par RS) et les informations de santé données par les éphémérides.
- L'état 5 signifie que le satellite considéré a été reçu et forcé en bonne santé par RSIM #8 pour RS, ou par le message RTCM 5 pour IM, alors qu'il n'a pas été reçu par l'une ou l'autre des stations.
- L'état 9 signifie que le satellite considéré est reçu, mais son éphéméride n'est pas encore disponible.

- Exemples

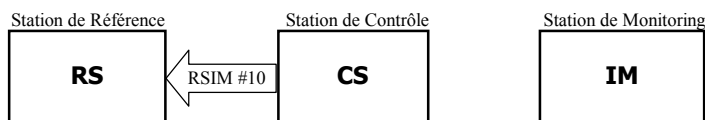
\$PRCM,1,8,9,2,	Force le satellite 9 en mauvaise santé
\$PRCM,1,8,13,1,	Force le satellite 13 en bonne santé
\$PRCM,1,8,30,2,	Force le satellite 30 en mauvaise santé
\$PRCM,1,9,1,1,60,0	Demande par CS de sortie périodique, toutes les minutes, du message RSIM #9, à RS ou IM
\$PRCM,9,153100.00,0,0,0,2,0,0,0,0,8,0,0,0,3,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1,0,0,1,0,6,0,0]*hh]	Détail : Le satellite 4 est reçu mais en mauvaise santé ; Le satellite 9 n'est pas reçu mais il est forcé en mauvaise santé ; Le satellite 13 est forcé en bonne santé alors que les éphémérides le donnaient en mauvaise santé ; Le satellite 30 est forcé en mauvaise santé alors que les éphémérides le donnaient en bonne santé ; les satellites 17, 19, 22, 23, 25, 28 sont reçus et en bonne santé par leurs éphémérides ; Les autres satellites ne sont pas reçus

RSIM #10

• Fonction

Programmer les paramètres d'émission de la station de Référence.

• Implantation



• Format

Commande complète :

\$PRCM,10,a,b,c,d,e,f,g,h [*hh]<CR><LF>

Commande d'interrogation :

\$PRCM,10,a,b,c,d,e,f,g,h [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x	[1.. 2]	1	Canal
b	x.x	[283.5.. 325]		Fréquence de la station de Référence en kHz
c	x	[0.. 3]	0	Mode opératoire : 0= Transmission de données GPS normal 1= Alternance de 0 et 1 2= Porteuse seule 3= Pas de signal
d	x.x	[25.. 300]		Vitesse de transmission en bit/s
e	x	[0.. 3]	0	Type de modulation : 0= MSK 1= FSK 2= Identificateur de code morse 3= Pas de modulation

f	x	[0.. 1]	0	Type de synchronisation 0= synchrone 1= asynchrone
g	x	[0.. 1]	0	Codage de l'émission : 0= Pas de codage 1= Codé
h	c--c	4 car. max.		Nom de la station
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #10 à RS. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #10 est transmis au modulateur HF/MF (il est précédemment stocké dans la configuration).

Le deuxième canal est utilisé pour la modulation code morse (à définir) en même temps que l'émission des données DGPS sur le canal 1.

Type de synchronisation : A définir.

Codage de l'émission : A définir. (cryptage)

• Exemples

\$PRCM,10,1,310,0,200,0,0,0,BEAC	Programmation de la station RS par CS (canal 1, 310 kHz, données DGPS, 200 bauds, modulation MSK)
\$PRCM,1,10,1,,,	Demande de lecture des paramètres du message RSIM #10 de RS
----- \$PRCM,10,1,310,0,0,200,0,0,0,BEAC*[*hh]	(Réponse)

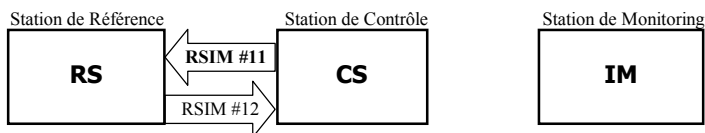
5

RSIM #11

• Fonction

Fixer les seuils d'alarme à la station de Référence.

• Implantation



• Format

Commande complète :

\$PRCM,11,a,b,c,d [*hh]<CR><LF>

Commande d'interrogation :

\$PRCM,11,a,b,c,d [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x	[0.. 9]	4	Nombre minimum de satellites reçus
b	x.x	[0.0.. 10485.5]	100	Seuil d'alarme sur les PRC (en mètres)
c	x.x	[0.0.. 4.1]	4	Seuil d'alarme sur les RRC (en mètres/secondes)
d	x.x	[0.0.. 99999.9]	15	Ecart de temps de réception entre 2 messages RSIM #20 (en secondes)
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

- **Actions**

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #11 à RS. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #11 permet de fixer les seuils d'alarme à RS. Si les seuils sont dépassés (cas des champs **b** et **c**) ou si le nombre minimum de satellites reçus n'est pas atteint (cas du champ **a**), des alarmes sont levées en direction de CS en utilisant le message RSIM #12.

Le champ **d**, écart de temps de réception entre 2 messages RSIM #20, permet de définir un délai au-delà duquel, plus de réception de message RSIM #20 signifie que RS n'est plus surveillée par IM. Dans ce cas, RS prévient CS en envoyant le message RSIM #12, et en indiquant dans les entêtes des messages RTCM que RS n'est plus surveillée (cf. standard RTCM).

- **Exemples**

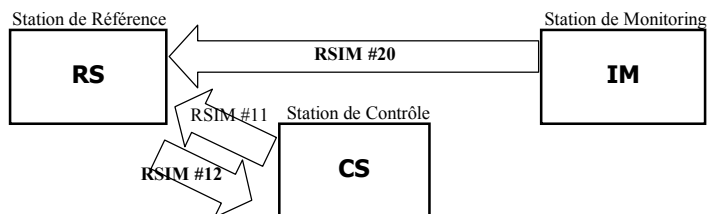
\$PRCM,11,4,10,1,2	Envoi du message RSIM #11 à RS, pour programmer les seuils d'alarme
\$PRCM,1,11,1,,,	Demande de relecture du message RSIM #11
----- \$PRCM,11,4,10,0,1,0,2,0*[*hh]	----- (Réponse)

RSIM #12

- Fonction**

Reporter les alarmes à la station de Référence.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,12,a,b,c,d,e [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00.. 235959.99]	Temps d'alarme UTC
b	a	[I S]	Alarme sur le nombre de satellites reçus: I= Nombre insuffisant de satellites reçus S= Nombre suffisant de satellites reçus. Reset de l'alarme
c	a	[F M U W]	Etat du monitoring : F= Station non surveillée, pas de messages RSIM #20 U = Station non surveillée, autre W= Station non surveillée, numéro de station (dans le message RSIM #20) ne correspondant pas au numéro de RS M = Station surveillée. Reset de l'alarme.

d	a	[H N]	Alarme sur les PRC : N= PRC Normal. Reset de l'alarme H= PRC trop élevé
e	a	[H N]	Alarme sur les RRC : N= RRC Normal. Reset de l'alarme H= RRC trop élevé
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Reporter à CS les alarmes positionnées ou remises à 0 (alarmes cessant d'exister). La génération de ce message est automatique (sans RSIM #1). La génération de ce message d'alarme n'est possible que si le message est autorisé en émission dans le message RSIM #1 (champ c= ON).

Tous les seuils sont définis par le message RSIM #11 (voir explications).

Descriptif du champ c :

- Le message RSIM #20 est émis périodiquement par IM. Le message RSIM #11 permet de fixer le délai maximum entre deux messages RSIM #20, pour s'assurer en permanence du monitoring de IM. Si ce délai est dépassé, RS considère qu'elle n'est plus surveillée et lève une alarme en émettant le message RSIM #12 avec le champ c= F en direction de CS.
- La station de monitoring peut recevoir des corrections d'une autre station de référence. Pour confirmer à RS que les données qu'elle reçoit sont bien celles de RS, IM renseigne le champ a du message RSIM #20 par le numéro de station décodé dans les données DGPS. Si ce numéro est différent du numéro de RS, RS lève une alarme en émettant le message RSIM #12 avec le champ c= W en direction de CS.
- Si le champ b du message RSIM #20 prend la valeur 1 ou 2, RS lève une alarme en émettant le message RSIM #12 avec le champ c= U en direction de CS. La valeur 1 signifie que la position calculée est au-dessus du seuil, et la valeur 2 signifie que l'HDOP est en dessous du seuil.

• Exemples

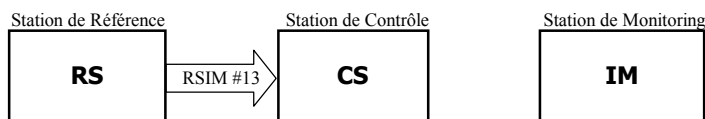
\$PRCM,12,115937.00,S,F,N,N* [*hh]	RS indique à CS qu'il n'y a plus de réception de message RSIM #20 ,c.a.d., que IM ne surveille plus RS
\$PRCM,12,121532.00,S,M,N,N* [*hh]	RS indique à CS que l'alarme précédente n'est plus d'actualité. Elle peut donc être remise à zéro. RS est maintenant surveillée

RSIM #13

• Fonction

Transmettre à la station de Contrôle les corrections DGPS.

• Implantation



• Format

\$SPRCM,13,a,b,c,[d,e,f,g,h,i,j],[d,e,f,g,h,i,j],[d,e,f,g,h,i,j] [*hh]<CR><LF>

La réponse est composée de plusieurs lignes, chacune de ces lignes étant composée de 3 satellites maximum.

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x	[1.. 4]		Nombre total de lignes
b	x	[1.. 4]		Numéro de la ligne
c	hhmmss.ss	[000000.00.. 235959.99]		Temps UTC de l'observation
d	x.x	[1.. 32]		Numéro du satellite
e	x.x	[0.0.. ±10485.44]	0.0	PRC (en mètres)
f	x.x	[0.0.. ±4.064]	0.0	RRC (en mètres/seconde)
g	x.x		0.0	PR accélération (en mètres/seconde ²). Optionnel
h	x.x	[0.0.. 99.9]	0.0	UDRE (en mètres)
i	x.x	[0.0.. 3599.4]	0.0	Compteur Z-count modifié (en secondes) : Temps GPS des corrections modulo 3600 s avec facteur d'échelle 0.6s.
j	x.x	[0.. 255]	0	IOD
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #13 à RS. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La réponse peut contenir plusieurs lignes.

Le message RSIM #13 permet de reporter à CS les satellites actuellement corrigés par RS.

Le message RSIM #13 ne contient au maximum que 3 satellites. Le dernier message peut contenir 1, 2 ou 3 satellites. Exemple, pour 8 satellites, le dernier message ne contient les informations que pour 2 satellites, les champs restants sont vides.

• Exemples

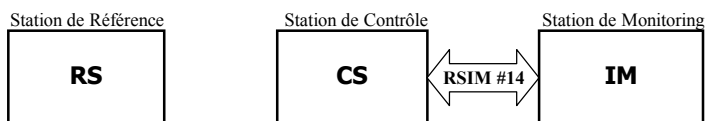
\$PRCM,1,13,1,1,60,0	CS demande à RS de sortir le message RSIM #13 de façon périodique, toutes les minutes.
----- \$PRCM,13,3,1,164935.00,3,-79.83,0.288,,0,2975.4,28,17,-88.58,0.288,, 0,2975.4,210,19,-89.63,0.263,,0,2975.4,33*[*hh]\$PRCM,13,3,2, 164935.00,21,-86.56,0.253,,0,2975.4,153,23,-83.13,0.246,,0,2975.4,37,27, -93.75,0.285,,0,2975.4,13*[*hh]\$PRCM,13,3,3,164935.00,28,-79.06, 0.262,,0,2975.4,11,31,-84.06,0.279,,0,2975.4,72,,,,,,*[*hh]	(Réponse)

RSIM #14

• Fonction

Programmer les paramètres de réception de la station de Monitoring.

• Implantation



• Format

Commande complète :

\$PRCM,14,a,b,c,d,e [*hh]<CR><LF>

Interrogation seulement :

\$PRCM,14,a,b,c,d,e [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x.x	[283.5.. 325]	Fréquence de réception de la station de Monitoring en kHz
b	x.x	[25.. 300]	Vitesse de transmission en bit/s
c	x	[0.. 1]	Type de modulation : 0= MSK 1= FSK
d	x	[0.. 1]	Type de synchronisation : 0= synchrone 1= asynchrone
e	x	[0.. 1]	Codage de l'émission de RS : 0= Pas de codage 1= Codé
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

- **Actions**

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #14 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #14 est transformé en commande \$GPMSK,... pour être envoyé au module de réception HF/MF (le message RSIM #14 est précédemment stocké dans la configuration).

Type de synchronisation : A définir.

Codage de l'émission : A définir.

- **Exemples**

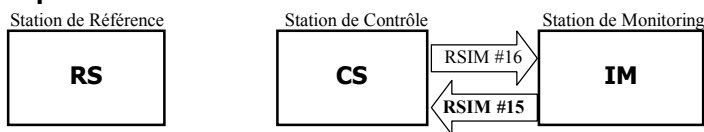
\$PRCM,14,310,200,0,0,0	Programmation de la station IM par CS (310 kHz, 200 bauds, modulation MSK)
\$PRCM,1,14,1,,	Demande de lecture des paramètres du message RSIM #14 de IM
\$PRCM,14,310.0,200.0,0,0,0*["hh]	(Réponse)

RSIM #15

- Fonction**

Informar la station de Monitoring de l'état de réception.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,15,a,b,c,d,e [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00...23 5959.99]	Temps UTC
b	x.x	[0.0.. 999.9]	SS (en dBμV/mètre)
c	x.x	[0.0.. 999.9]	SNR (en dB)
d	x.x	[0.0.. 1.0]	MER
e	x.x	[0.0.. 999.9]	Age moyen des corrections (en secondes)
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #15 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #15 est émis par le module de réception HF/MF vers l'application. Le module de réception HF/MF ne renseigne que les champs **b**, **c**, **d**. L'application détermine l'âge moyen des corrections. L'âge moyen est la moyenne des différences entre le temps GPS de la solution et le compteur Z-COUNT, pour tous les satellites utilisés dans le calcul de la solution de position, sur le temps observation donné par le champ **t** du message RSIM #16.

A l'exception du MER, tous les autres paramètres utilisent les intervalles pour faire un calcul de moyenne.

Les intervalles d'observation utilisés sont définis dans le message RSIM #16, champs **c**, **e**, **g** et **t**.

• Exemples

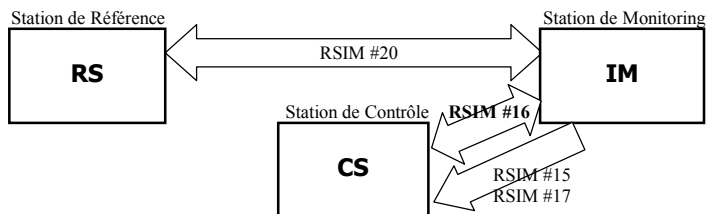
\$PRCM,1,15,1,1,120,0	CS demande à IM de sortir périodiquement, toutes les 2 minutes, le message RSIM #15
\$PRCM,15,160135.00,86.0,30.0,0.0,3.0[*hh]	(Réponse)

RSIM #16

- Fonction**

Fixer les seuils d'alarme et les intervalles d'observation à la station de monitoring.

- Implantation**



- Format**

Commande complète :

\$PRCM,16,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t [*hh]<CR><LF>

En réponse à interrogation :

\$PRCM,16,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Valeur par défaut	Commentaire
a	x.x	[0.0.. 999.9]	40	Seuil sur l'âge des corrections RTCM (en secondes)
b	x.x	[0.00.. 1.00]	0.5	Seuil sur MER
c	x.x	[0.0.. 99999.9]	30	Intervalle d'observation du MER (en secondes)
d	x.x	[0.0.. 999.9]	15	Seuil du rapport signal/bruit : SNR (en dB)
e	x.x	[0.0.. 99999.9]	30	Intervalle d'observation du rapport signal/bruit : SNR (en secondes)
f	x.x	[0.0.. 999.9]	30	Seuil sur le SS (en dBμV/mètre)
g	x.x	[0.0.. 99999.9]	30	Intervalle d'observation du SS (en secondes)
h	x.x	[0..9]	4	Nombre de satellites minimums.
i	x.x	[0.0.. 99999.9]	30	Intervalle d'observation du nombre de satellites minimum (en secondes)
j	x.x	[0.0.. 99.9]	10	Seuil sur le HDOP
k	x.x	[0.0.. 99999.9]	10	Intervalle d'observation du HDOP (en secondes)
l	x.x	[0.0.. 999.9]	10	Seuil sur l'erreur de position horizontale (en mètres)
m	x.x	[0.0.. 99999.9]	10	Intervalle d'observation de l'erreur de position horizontale (en secondes)
n	x.x	[0.0.. 99.9]	10	Seuil sur les PR résiduels (en mètres)
o	x.x	[0.0.. 99999.9]	60	Intervalle d'observation des PR résiduels (en secondes)
p	x.x	[0.0.. 9.9]	2	Seuil sur des RR résiduels (en mètres/seconde)
q	x.x	[0.0.. 99999.9]	60	Intervalle d'observation des RR résiduels (en secondes)
r	x.x	[0.0.. 9.99]	0	Seuil d'alarme basse UDRE
s	x.x	[0.0.. 99999.9]	0	Intervalle d'observation d'alarme basse UDRE (en secondes)
t	x.x	[0.0.. 99999.9]	30	Intervalle d'observation de l'âge des corrections RTCM (en secondes)
*hh				Checksum (facultatif)
<CR><LF>				Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #16 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #16 est transmis au module de réception HF/MF (il est précédemment stocké dans la configuration).

2 types d'intervalles d'observation :

- Les intervalles **c**, **e**, **g** et **t** servent à définir un intervalle de temps pour faire une mesure, cas du MER ou un moyennage, cas du calcul de l'âge moyen des corrections, du SS et du SNR. Ces calculs permettent de renseigner les champs **b** à **e** du message RSIM #15. Ces intervalles d'observation sont synchronisés sur le passage à 0 des secondes GPS. Ils se définissent comme le modulo de l'heure GPS en secondes.

Exemple : intervalle d'observation de 60 s, donc calcul de 0 à 59 s, 60 s à 119 s, 120 s à 179 s, etc.

- Les intervalles **e**, **g**, **i**, **k**, **m**, **o** et **q** servent à définir un intervalle de temps durant lequel on lève une alarme si une valeur reste en dessous ou au-dessus d'un certain seuil. Autrement dit, une condition d'alarme se produit si une valeur dépasse un seuil (en dessous ou au-dessus). Si cette condition d'alarme dure plus longtemps que le temps défini par l'intervalle d'observation, on lève une alarme (génération message RSIM #17 en direction de CS ou RSIM #20 en direction de RS).

Exemple : si le calcul des PR résiduels (voir terminologie) excède le seuil donné par le champ **n** (= condition d'alarme), et persiste au-delà de l'intervalle d'observation donné par le champ **o**, une alarme est levée par le message RSIM #17, champ **j** et le message RSIM #20, champ **c**. C'est le cas des champs **d** à **j**.

Lorsqu'une condition d'alarme se produit et que l'intervalle d'observation vaut 0, les messages RSIM #17 et RSIM #20 sont générés immédiatement.

- L'intervalle d'observation **s** est utilisé pour le calcul d'un ratio dont la définition est la suivante :
 - L'alarme basse UDRE : La station de monitoring contrôle l'UDRE émis par la station de référence, en comparant ce dernier au PR résiduel pour chaque SV. Sur l'intervalle d'observation de l'alarme basse UDRE, on mesure le nombre de fois où l'UDRE est inférieur à la valeur absolue du PR résiduel pour chaque SV. On en déduit un ratio de 0 à 9.99 (par rapport au nombre total de mesures) que l'on compare au seuil de l'UDRE. L'alarme est levée immédiatement, au bout de l'intervalle d'observation, c'est-à-dire, au moment où le calcul du ratio est terminé. Le calcul de l'UDRE à la station de référence reste à définir.

Si les seuils **a** et **b** sont dépassés, immédiatement une alarme est générée par le message RSIM #17 (si le message RSIM #1 l'autorise).

Note : L'erreur de position horizontale est définie comme étant égale à la racine de la somme au carré des erreurs radiales horizontales (Delta x, Delta y).

Les conditions pour la génération du message RSIM #20 :

- Les champs **j** et **k** : En dessous du seuil du HDOP, indiqué par le champ **j**, le message RSIM #20 est émis, indiquant à RS quelle est non surveillée (**b**=2).
- Les champs **l** et **m** : Si la position calculée est au-dessus du seuil défini par le champ **l**, IM lève une alarme en envoyant le message RSIM #20 avec **b**=1, en direction de RS.
- Les champs **n** à **q** : Si une anomalie est détectée sur un ou plusieurs pseudo-ranges, le ou les messages RSIM #20 sont émis, indiquant à RS quel est le numéro de ou des satellites en défaut.

• Exemples

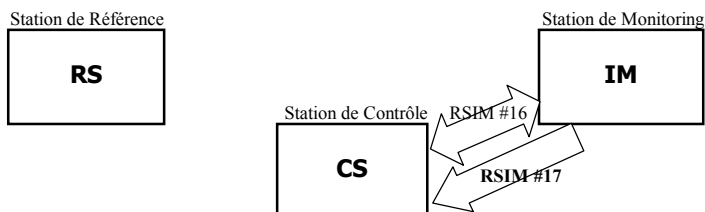
\$PRCM,16,40,0.5,60,20,60,50,90,4,60,10,30,25,60,5,0,1,0,5,60,30)	Programmation des seuils et intervalles d'observation de la station IM par CS
\$PRCM,1,16,1,,,	Demande de lecture des seuils et intervalles d'observation du message RSIM #16 de IM
\$PRCM,16,40,0.0,5,60,0.20,0,60,0.50,0,90,0,4,60,0,10,0,30,0,25,0,60,0,5,0,0,0,1,0,0,0,5,0,60,0,30,0*[*hh]	(Réponse)

RSIM #17

- Fonction**

Reporter les alarmes à la station de Monitoring.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,17,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00 .. 235959.99]	Temps d'alarme UTC
b	x.x	[0.. 1023]	Identificateur de la station de Référence
c	a	[A H]	Alarme sur l'âge de corrections (en secondes) : A= Age des corrections OK. Reset de l'alarme H= Age des corrections trop élevé
d	a	[A H]	Alarme sur le MER : A= MER OK. Reset de l'alarme H= MER trop élevé
e	a	[A L]	Alarme sur le SNR : A= SNR OK. Reset de l'alarme L= SNR trop faible

f	a	[A L Z]	Alarme sur le SS : A = SS OK. Reset de l'alarme L = SS trop faible Z = Pas de signal reçu (Zéro)
g	a	[A L Z]	Alarme sur le nombre de satellites reçus : A= Nombre de satellites reçus OK. Reset de l'alarme L= Nombre de satellites reçus trop faible Z= Pas de satellites reçus (Zéro)
h	a	[A H]	Alarme sur le HDOP : A= HDOP OK. Reset de l'alarme H= HDOP trop élevé
i	a	[A H]	Alarme sur l'erreur de position horizontale: A= Erreur de position horizontale OK. Reset de l'alarme H= Erreur de position horizontale trop élevée
j	a	[A H]	Alarme sur les pseudo-ranges résiduels: A= Pseudo-ranges résiduels OK. Reset de l'alarme H = Pseudo-ranges résiduels trop élevé
k	a	[A H]	Alarme sur les vitesses de pseudo-ranges résiduels : A= Vitesses de pseudo-ranges résiduels OK. Reset de l'alarme H= Vitesses de pseudo-ranges résiduels trop élevé. Optionnel.
l	a	[A L]	Alarme sur le UDRE : A= UDRE OK. Reset de l'alarme L= UDRE trop faible
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #17 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La génération de ce message d'alarme n'est possible que si le message est autorisé en émission dans le message RSIM #1 (champ c= ON).

Tous les seuils et les intervalles d'observation sont définis par le message RSIM #16 (voir les explications).

Si RS change de numéro de station, un message RSIM #17 sera émis avec le nouveau numéro de station.

Pour reporter une alarme, il n'est pas nécessaire de reporter les informations pour les autres alarmes (utilisation des champs vides).

Nota : Une alarme est définie comme étant la persistance (dépassement de l'intervalle d'observation) d'une condition d'alarme (définie par le dépassement d'un seuil) (Cf. RSIM #16). Donc la levée d'une alarme par la génération du message RSIM #17 suit cette règle.

• Exemples

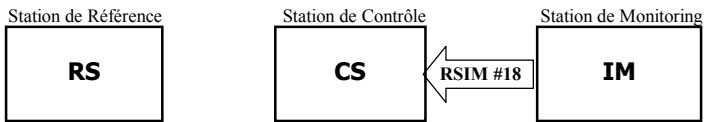
\$PRCM,17,180615.00,705,H,,,,,,,,,*[hh]	IM indique à CS qu'elle a détecté un age des corrections au-dessus du seuil défini par le message RSIM #16
\$PRCM,17,181532.00,705,A,,,,,,,,,*[hh]	IM indique à CS que l'alarme précédente n'est plus d'actualité. Elle peut donc être acquittée
\$PRCM,1,17,1,,	
\$PRCM,17,181540.00,705,A,A,A,A,A,A,A,A,A,A,*[hh]	Demande par CS de la sortie du message RSIM #17 à IM

RSIM #18

- Fonction**

Reporter l'état du DGPS, à la station de Monitoring.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,18,a,b,c,d,e,f,g,h [*hh]<CR><LF>

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00 .. 235959.99]	Temps UTC de l'observation
b	x.x	[0.0.. 9999.9]	Ecart en latitude (en mètres)
c	x.x	[0.0.. 9999.9]	Ecart en longitude (en mètres)
d	x.x	[0.0.. 9999.9]	Ecart en altitude (en mètres)
e	x.x	[0.. 15]	Nombre de satellites utilisés dans la solution de position
f	x.x	[0.0.. 99.9]	PDOP
g	x.x	[0.0.. 99.9]	HDOP
h	x.x	[0.0.. 99.9]	VDOP
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #18 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique.

Le message RSIM #18 est un court message d'information pour CS. Il est souvent accompagné du message RSIM #15.

Toutes les valeurs du message RSIM #18 proviennent du calcul de la solution de position.

CS peut comparer le nombre de satellites dans le calcul (champ **e**) avec le nombre dont elle s'attendait à avoir. Si différence il y a, CS pourra obtenir plus d'informations avec le message RSIM #19.

Les champs **b**, **c** et **d** sont renseignés comme étant la différence entre la position calculée de la station de Monitoring et la position connue de celle-ci. La position calculée est déterminée à partir des pseudo-ranges observés à IM et les corrections DGPS émise par RS.

• Exemples

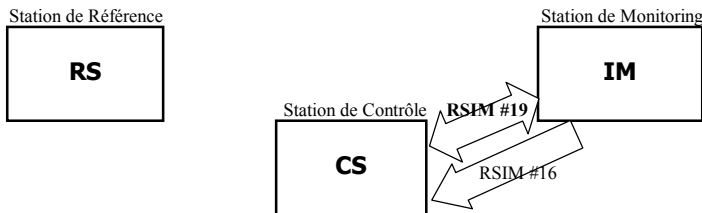
\$PRCM,1,18,1,1,120,0	Demande par CS de la sortie périodique, toutes les 2 minutes, du message RSIM #18, à IM
\$PRCM,18,180635.00,0.15,0.31,-0.62,8,4,1,1.5,3.8*[*hh]	(message émis)

RSIM #19

- Fonction**

Reporter les données de correction DGPS, à la station de Monitoring.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,19,a,b,c,[d,e,f,g,h,i],[d,e,f,g,h,i],[d,e,f,g,h,i] [*hh]<CR><LF>

La réponse est composée de plusieurs lignes, chacune de ces lignes étant composée de 3 satellites maximum.

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x	[1.. 4]	Nombre total de lignes
b	x	[1.. 4]	Numéro de la ligne
c	hhmmss.ss	[000000.00 .. 235959.99]	Temps UTC de l'observation
d	x.x	[0.0.. 9999.9]	Numéro du satellite
e	x.x	[0.. 15]	PR résiduels (en mètres)
f	x.x	[0.0.. 99.9]	RR résiduels (en mètres/seconde)
g	x.x	[0.0.. 99.9]	Indicateur de qualité des corrections (en mètres)
h	x.x	[0.0.. 99.9]	Variance estimée (en mètres ²)
i	x.x	[0.0.. 99.9]	Age de la correction (en secondes)
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #19 à IM. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La réponse peut contenir plusieurs lignes.

Si la période d'émission du message RSIM #19, indiquée dans le message RSIM #1, est à 0, cela signifie que le message doit être émis à chaque réception d'un message RTCM type 1 ou 9.

Le message RSIM #19 ne contient au maximum que 3 satellites. Le dernier message peut contenir 1, 2 ou 3 satellites. Exemple, pour 8 satellites, le dernier message ne contient les informations que pour 2 satellites, les champs restant sont vides.

Le message RSIM #19 est un complément du message RSIM #18. Il fournit à la station de Contrôle des détails sur la qualité des données DGPS.

L'âge d'une correction est défini comme étant la différence entre le temps GPS où la correction a été appliquée à la station de Monitoring, et le compteur *Z-count* modifié de la correction.

Dans le message RSIM #19, seul les satellites au-dessus de l'élévation minimum sont émis.

Si IM a détecté en réception un satellite en anomalie (dépassement des seuils PR et RR résiduels du message RSIM #16), les champs e et f sont remplis par le champ vide.

Définitions :

- L'indicateur de qualité des corrections est défini comme suit :

$$CQI(t_2) = |PRCt_2 - (PRCt_1 + RRCt_1 * (t_2 - t_1))|$$

(t_2 est la valeur du Z-count de la nouvelle correction, t_1 est la valeur du Z-count de l'ancienne correction (| | représente la valeur absolue).

- Les PR et RR résiduels : voir terminologie. Le PR résiduel représente l'erreur de la composante du PRC non corrigé.
- La variance estimée est définie comme suit :

$$\text{Variance estimée} = \text{Diagonale de la matrice de covariance des résidus} \\ = H C_x H^T - C_b.$$

Où C_x est la matrice de covariance de la solution ($(H^T W H)^{-1}$ dans le cas du calcul d'une solution de temps, C_x est un scalaire déterminé par les moindres carrés).

Où H est la matrice de design (matrice colonne de 1 pour une solution de temps).

Où Cb est la matrice covariance des innovations à priori (diagonale de 1 pour une solution de temps).

Donc variance estimée = Cx – 1 (identique pour chaque satellite).

- Exemples

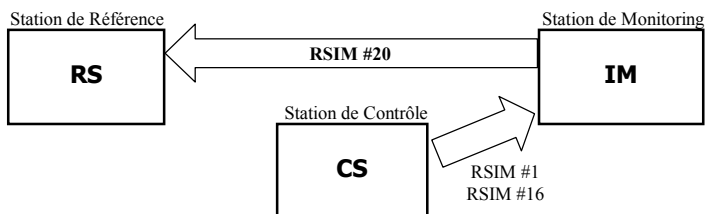
\$PRCM,1,19,1,1,60,0	Demande par CS de la sortie périodique, toutes les minutes, du message RSIM #19, à RS
\$PRCM,19,2,1,120630.00,6,0.27,0.003,0.000 ,0.001,7.0,17,-0.57,- 0.001,0.000,0.001,7.0,22,- 0.45,0.000,0.000,0.001,7.0*[*hh] \$PRCM,19,2,2,120630.00,25,0.24,0.000,0.00 0,0.001,7.0,30,0.52,- 0.002,0.000,0.001,7.0,,,,, [*hh]	(message émis)

RSIM #20

• Fonction

Informar la station de Référence des résultats de la surveillance de la station de Monitoring.

• Implantation



• Format

\$PRCM,20,a,b,c [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x.x	[1.. 1023]	Identificateur de la station de Référence
b	x	[0.. 2]	Flag de position : 0= Position en dessous du seuil 1= Position au dessus du seuil 2= RS non surveillée par IM
c	x.x	[0.. 32]	Flag du pseudo-range résiduel: 0= Tous les satellites sont en dessous du seuil 1.. 32= satellite au-dessus du seuil
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Informez la station de Référence que la surveillance est bien effective et que « tout va bien », ou au contraire, qu'il y a des défauts :

- Le message RSIM #20 est émis périodiquement en direction de RS pour confirmer que RS est bien sous surveillance. La période d'émission est fixée par le message RSIM#1.
- En plus, du possible envoi décrit précédemment, lorsqu'un seuil d'alarme sur un PRC ou sur la solution de position est dépassé dans l'intervalle d'observation, IM envoie immédiatement un message RSIM #20 à RS pour que celle-ci fasse des actions correctives sur son émission de données DGPS (voir les actions en dessous). Tous les seuils d'alarme, et les intervalles d'observation sont fixés par le message RSIM #16 (pour IM). La génération de ce message d'alarme n'est possible que si le message est autorisé en émission dans le message RSIM #1 (champ **c** = ON).

Note : Une alarme est définie comme étant la persistance (dépassement de l'intervalle d'observation) d'une condition d'alarme (définie par le dépassement d'un seuil) (Cf. RSIM #16). Donc la levée d'une alarme, par la génération du message RSIM #20, suit cette règle.

Le champ **a** est déterminé par l'identificateur fourni par la réception de données DGPS. Ceci permet à RS de vérifier si ce sont ses propres corrections ou non, qui sont contrôlées par IM.

Champ **b** :

- Si la position calculée est au-dessus du seuil défini par le message RSIM #16, IM lève une alarme (envoi du RSIM #20 avec **b**= 1) et RS indique dans les en-têtes des messages RTCM « Reference Station not Working » (voir standard RTCM).
- En dessous du seuil du HDOP, indiqué par le message RSIM #16, le message RSIM #20 est émis, indiquant à RS qu'elle est hors surveillance (**b**= 2). En contrepartie, RS indique dans les en-têtes des messages RTCM « Reference Station Transmission Not Monitored » (Cf. [3] Table 4.2).

Champ **c** :

Un seul satellite à la fois peut être déclaré (par IM) comme ayant une erreur sur son pseudo-range (seuil fixé par le message RSIM #16). Dans ce cas, RS invalide le PRC et le RRC du satellite considéré dans le message RTCM 1 ou 9 (voir standard RTCM, PRC = 1000 0000 0000 0000 et RRC = 1000 0000), et réinitialise le filtre code/phase pour ce satellite. Cette réinitialisation est choisie dans un premier temps, en attente de la disponibilité d'une commande permettant de décrocher le satellite erroné au niveau du Core Module.

• Exemples

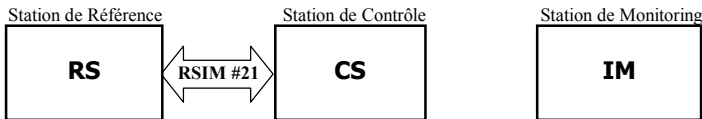
\$PRCM,1,20,3,1,5,0	Message envoyé à IM. Programmation de la sortie périodique du message RSIM #20 (5 secondes), de IM vers RS
\$PRCM,20,705,0,3[*hh]	Message indiquant à RS, un dépassement de seuil (RSIM #16) sur le pseudo-range résiduel du satellite numéro 3
\$PRCM,20,705,1,0[*hh]	Message indiquant à RS, que la position calculée est au-dessus du seuil défini par RSIM #16

RSIM #21

• Fonction

Programmer les caractéristiques des stations environnantes à la station de Référence.

• Implantation



• Format

\$PRCM,21,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n [*hh]<CR><LF>

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x.x	[1.. 4]	Nombre total de lignes
b	x.x	[1.. 4]	Numéro de la ligne
c	IIII.II	[0.0.. 9000.0]	Latitude (en degrés, minutes)
d	a	[N S]	Nord ou Sud
e	yyyy.yy	[0.0.. 18000.0]	Longitude (en degrés, minutes)
f	a	[W E]	Ouest ou Est
g	x.x	[0.0.. 500.0]	Portée, en kilomètres
h	x.x	[283.5.. 325]	Fréquence d'émission, en kHz
i	x	[0.. 3]	Santé : 0= Fonctionnement de la station normal 1= Non surveillée 2= Pas d'information disponible 3= Ne pas utiliser cette station.
j	x.x	[0.. 1023]	Numéro d'identification de la station
k	x.x	[25.. 300]	Vitesse de transmission en bit/s

l	x	[0.. 3]	Type de modulation : 0= MSK 1= FSK
m	x	[0.. 1]	Type de synchronisation 0= synchrone 1= asynchrone
n	x	[0.. 1]	Codage de l'émission : 0= Pas de codage 1 = Codé
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #21 à RS. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La réponse peut contenir plusieurs lignes.

L'envoi du message RSIM #21 par CS permet d'initialiser les paramètres du message RTCM Type 7 de la station RS.

Le message RTCM type 7 permet de fournir à un utilisateur toutes les caractéristiques des stations environnantes à celle qu'il reçoit.

• Exemples

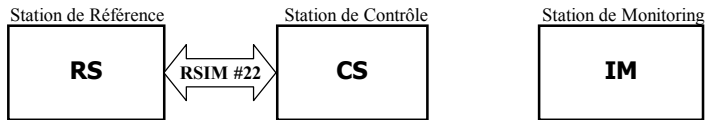
\$PRCM,21,1,1,4716.09,N,00129.48,W,10,305.0,705,200,0,0,0 \$PRCM,21,1,1,4716.09,N,00129.48,W,10,315.0,706,100,0,0,0	Programmation par CS, de la station de Référence pour l'émission de message RTCM type 7 (2 stations environnantes)
\$PRCM,1,21,1,,	Relecture, par CS, des paramètres des stations environnantes
\$PRCM,21,2,1,4716.09,N,00129.48,W,10,305.0,0,705,200,0,0,0,0*["hh"] \$PRCM,21,2,2,4716.09,N,00129.48,W,10,315.0,0,706,100,0,0,0,0*["hh"]	(Réponse)

RSIM #22

• Fonction

Programmer le cadencement des messages RTCM, en émission sur la station de Référence.

• Implantation



• Format

\$PRCM,22,a,[b,c,d], [b,c,d], [b,c,d] ... [*hh]<CR><LF>

Autant de séquences [b,c,d] qu'il y a de messages RTCM.

Réponse à une interrogation simple (de la forme**\$PRCM,22**) :

\$PRCM,22,a,[b,c,d], [b,c,d], [b,c,d] ... [*hh]<CR><LF>

Autant de séquences [b,c,d] qu'il y a de messages RTCM.

• Paramètres

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	x	[1.. 3]	Format des corrections RTCM : 1= message RTCM type 1 2= message RTCM type 9 par 3 satellites 3= message RTCM type 9 par 1 satellite
b	x.x	[1.. 64]	Type de messages RTCM
c	x.x	[0.0.. 86400.0]	Périodicité des messages RTCM (en secondes)
d	x.x	[0.. 3599]	Instant d'émission
e	x.x	[0.0.. 999.9]	Age moyen des corrections (en secondes)
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Le message RSIM #1 envoyé par CS permet de demander la sortie du message RSIM #22 à RS. La demande peut être ponctuelle ou périodique. La réponse contient tous les messages actuellement utilisés.

Les différents types de messages sont : 1, 2, 3, 5, 7, 9, 15, 16, 18, 19, 59.

Important : Les champs **c** et **d** n'ont pas exactement la même signification pour le message RTCM 2. Quand les éphémérides d'un satellite sont remises à jour, un message RTCM 2 est généré immédiatement (si les champs **c** et **d** sont non nuls). Le champ **c** donne la périodicité à partir de l'émission précédente, et le champ **d**, indique la durée d'émission du message RTCM type 2.

Si les champs **b**, **c** et **d** ne sont pas précisés pour un type de message, cela signifie qu'il n'y a pas d'émission, sauf pour le type 1 et 9.

L'arrêt de la sortie des messages RTCM se fait en mettant le champ **c** à vide.

L'émission en continu d'un message se fait en mettant le champ **c** à 0.

Cas du cadencement des corrections (type 1,9) : le champ **a** fixe le choix du type de corrections. Si dans le message aucun des champs **c** et **d** ne précise le cadencement des corrections, les types 1 ou 9 sont émis en continu, plus précisément en « bouche-trou » des autres messages RTCM. Si une information de cadencement est fournie, c'est-à-dire, **b**= 1 ou 9, et si le champ **c** est vide, cela entraîne un arrêt des corrections. Si le champ **c** est supérieur à 0, les corrections seront émises à la cadence donnée par **c**.

Emission de messages en continu autre que le type 1 ou 9 : Le champ **c** à 0 entraîne l'émission en continu du message demandé, à condition qu'il n'y ait pas de conflit avec l'émission des corrections. Si c'est le cas, la demande n'est pas acceptée. Le champ **c** à vide signifie l'arrêt du message demandé.

Dans le cas de l'émission des messages RTCM 18, 19, ces 2 messages seront émis en alternance et en continu. **Ce sont les deux seuls messages pouvant être émis en continu simultanément.**

Le champ **d** permet la synchronisation des messages RTCM pour répartir leur émission dans le temps si les cadences d'émission sont identiques.

- Exemples

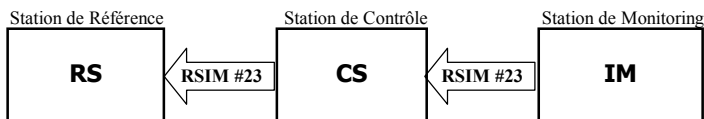
\$PRCM,22,2,2,120,0,3,120,30,5,120,60,7,60,0,90,15,400,240,16,300,210	Programmation du cadencement des messages RTCM type 2, 3, 5, 7, 16, et émission des corrections de type 9-3, de RS
\$PRCM,1,22,1,,,	Demande de relecture du message RSIM #22
\$PRCM,22,2,2,120,0,0,0,3,120,0,30,0,5,120,0,60,0,7,600,0,90,0,15,400,0,240,0,16,300,0,210,0*["hh]	(Réponse)
\$PRCM,22,2,3,,	Arrêt de la sortie périodique du message de type 3
\$PRCM,22,1,1,,59,0,,	Arrêt des corrections type 1, et demande de sortie en continu du message RTCM 59
\$PRCM,22,1,1,120,0,59,,	Arrêt de la sortie en continu, du message RTCM 59. Plus de sortie de données en continu. Sortie en mode périodique toutes les 2 minutes du message type 1

RSIM #23

- Fonction**

Transmettre des données RTCM.

- Implantation**



- Format**

\$PRCM,23,a,b,c,d,e,f g h,h,h,h ... [*hh]<CR><LF>

Autant de champs **h** qu'il y a de mots RTCM à transmettre.

Réponse à une interrogation simple (de la forme \$PRCM,23) :

\$PRCM,23,a,b,c,d,e,f g h,h,h,h ... [*hh]<CR><LF>

Autant de champs **h** qu'il y a de mots RTCM à transmettre.

- Paramètres**

Paramètre	Format	Bornes	Commentaire
a	hhmmss.ss	[000000.00.. 235959.99]	Temps UTC
b	x.x	[1.. 64]	Type de messages RTCM à émettre
c	x.x	[0.. 1023]	Identificateur de la station de Référence
d	x.x	[0.. 3599.4]	Compteur Z-count modifié du message RTCM
e	x	[0.. 7]	Séquence du message RTCM
f	x.x	[0.. 31]	Nombre de mots du message RTCM

g	x	[0.. 7]	Santé de la station RTCM : 0 à 5= Cf. table 4.2 [3] 6= non surveillé 7= station en mauvaise santé
h	x.x	[0.. 16777215]	mots RTCM
*hh			Checksum (facultatif)
<CR><LF>			Fin de la commande

• Actions

Du côté RS :

- Le message RSIM #23 permet de transmettre tous les messages RTCM vers le modulateur HF/MF, sous forme entête et mots RTCM.
- CS utilise le message RSIM #23 vers RS, pour l'émission du message RTCM type 16 (message utilisateur). CS peut renseigner l'entête des messages RTCM par les champs **a** à **g**. Un ou plusieurs champs laissés vide signifie que CS laisse le soin à RS de les remplir (entre autre, le numéro de séquence).

L'émission du message RTCM 16 sera effective si le message RSIM #22 l'autorise.

Sur réception du message RSIM #23, RS stocke le nombre de mots et les mots RTCM.

Du côté IM :

- Le message RSIM #1 envoyé par CS à IM permet de demander la sortie du message RSIM #23. La demande peut être ponctuelle ou périodique. Ainsi, CS peut demander à IM les tous derniers messages RTCM reçus (entête compris). Le but est de vérifier que les messages demandés ont bien été émis.

• Exemples

\$PRCM,1,23,1,,	Demande de la sortie du message RSIM #23 à IM
\$PRCM,23,115840.00,1,705,3533.4,7,9,1,17 03311,13585,16606720,6686462,14287292,1 506682,16659742,16610305,10201770 \$PRCM,23,115840.00,3,705,3495.6,3,4,0,16 34827,2295084,14746908,2142232 \$PRCM,23,115840.00,16,7	IM envoi à CS les derniers messages reçus par la station de Monitoring : le message RTCM 1, le message RTCM 3 et le message RTCM 16
\$PRCM,23,000000.00,16,0,0,0,0,3,0,434567 8,4869973,5382176	Envoi de CS à RS d'un message utilisateur « BONJOUR » pour garnir le message RTCM 16 (émission si la sortie est autorisée)

Messages de configuration

Certains messages RSIM doivent être sauvegardés dans la configuration de l'une ou l'autre des stations :

Messages RSIM	Station concernée	Description
#1	RS et IM	Commande la sortie des messages
#6	RS et IM	Lecture et modification de la position, de la source de fréquence (pilote), de l'angle de masquage des satellites et de l'âge maximum des corrections de la station de Référence ou de la station de Monitoring
#8	RS	Contrôler la santé des satellites
#10	RS	Programmer les paramètres d'émission de la station de Référence
#11	RS	Fixer les seuils d'alarme à la station de Référence
#14	IM	Programmer les paramètres de réception de la station de Monitoring
#16	IM	Fixer les seuils d'alarme, et les intervalles d'observation à la station de monitoring
#21	RS	Programmer les caractéristiques des stations environnantes à la station de Référence
#22	RS	Programmer le cadencement des messages RTCM, en émission sur la station de Référence
#23	RS	Transmettre des données RTCM La sauvegarde concerne seulement l'envoi de CS à RS du message utilisateur RTCM 16

Messages d'alarme

Certains messages d'alarme ne peuvent être générés que si les messages sont autorisés en émission dans le message RSIM #1 (champ **c** = ON). Les autres ont une émission instantanée. Le tableau suivant décrit ces différents types d'alarmes.

Messages RSIM	Station concernée	Type d'émission	Description
#2	RS et IM	instantanée	Sortie des défauts des messages RSIM non reconnu
#5	RS et IM	instantanée si autorisé par RSIM #1	Fournir un rapport des alarmes du système
#12	RS	instantanée	Reporter les alarmes à la station de Référence
#17	IM	instantanée si autorisé par RSIM #1	Reporter les alarmes à la station de Monitoring
#20	IM	instantanée si autorisé par RSIM #1	Informar la station de Référence des résultats de la surveillance de la station de Monitoring



6. Éléments de maintenance

Informations disponibles et diagnostics

GPS-Control permet de visualiser un certain nombre d'informations témoignant du bon fonctionnement des récepteurs RS et IM, des alarmes levées, des statistiques enregistrées, tant sur site qu'à distance par l'intermédiaire de GPS-Monitor dont l'interface est quasi identique à celle de GPS-Control.

En cas de problème ou pour simplement consulter l'état de la station, un premier diagnostic est possible en lançant les requêtes RSIM adéquates : état général des alarmes, état des satellites reçus par RS et par IM, état des corrections calculées par RS et reçues par IM, visualisation des erreurs de position.

Un diagnostic avancé nécessite l'envoi de commandes \$PDAS (langage de macro-commandes des récepteurs Thales Navigation).

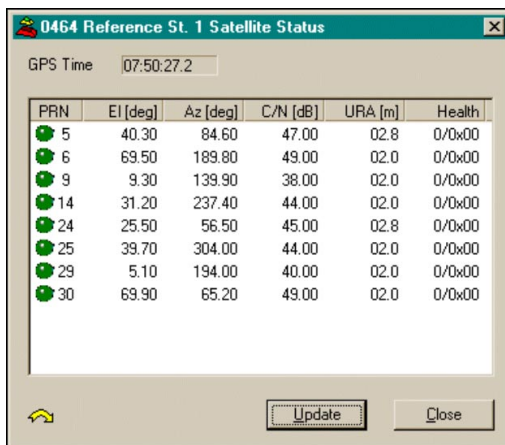
Un état des lieux n'est complet que si l'on dresse un état des équipements (alimentation, connexions, antennes, etc.).

❑ RS et IM : quels sont les satellites reçus ?

(icônes RSIM#7 et RSIM#9)

Ce message permet tant pour le RS que pour l'IM de vérifier l'état des satellites reçus :

- Le numéro du satellite (PRN)
- Son élévation au-dessus de l'horizon (en degrés)
- Son azimut par rapport au Nord géographique (en degrés)
- Son rapport Signal/bruit en dB. Les valeurs doivent osciller en général entre 32 et 51 dB, respectivement pour les satellites les plus bas et les plus hauts.
- L'URA (User Range Accuracy ou plage de précision exprimée en mètres)
- « Health » : l'état de santé (0/0x00 = OK)



PRN	El [deg]	Az [deg]	C/N [dB]	URA [m]	Health
5	40.30	84.60	47.00	02.8	0/0x00
6	69.50	189.80	49.00	02.0	0/0x00
9	9.30	139.90	38.00	02.0	0/0x00
14	31.20	237.40	44.00	02.0	0/0x00
24	25.50	56.50	45.00	02.8	0/0x00
25	39.70	304.00	44.00	02.0	0/0x00
29	5.10	194.00	40.00	02.0	0/0x00
30	69.90	65.20	49.00	02.0	0/0x00

Tous les satellites sont ceux déterminés à partir des almanachs à un instant donné : la diode verte indique qu'ils sont effectivement bien reçus. Elévation et azimut sont calculés à partir de ces almanachs. La diode est rouge si le satellite n'est pas reçu alors que son élévation (issue des almanachs) est au-dessus de l'angle d'élévation défini dans le message RSIM#6. Dans ce cas, les champs C/N et Health sont à 0.

RSIM#9 : Le message RSIM#9 montre les états de santé et de réception (« tracking ») des satellites. On peut invalider ou forcer un état (via un message RSIM#8 transparent pour l'utilisateur).

❑ Visualisation des corrections calculées par RS

(icône RSIM#13)

Ce message indique les valeurs de corrections DGPS de type RTCM pour chaque satellite (PRN).

- « PRC » : valeur en mètres des corrections de pseudo-distances. Les extrêmes normalement rencontrées peuvent atteindre 70 mètres environ (en valeur absolue). Si le seuil des résiduelles de pseudo-distances défini en RSIM#16 (donc à IM) est dépassé, les alarmes correspondantes sont générées (message RSIM#17). IM invalide alors, via le RSIM#20 dans RS, le satellite hors-tolérance, la correction correspondante n'étant alors plus émise.
- « RRC » : Range Rate Correction ou vitesse d'évolution des corrections (en mètres/seconde). De la même façon, si le seuil défini en RSIM#16 (IM) est dépassé, les alarmes sont générées et IM invalide le satellite à RS, sa correction n'est plus émise.
- « UDRE » : User Differential Range Error.
- « #Z (sec) » : Compteur Z ou compteur temps. Temps GPS des corrections modulo 3600 secondes.
- « IOD » : Issue Of Data. Code de 0 à 255 permettant d'identifier le jeu de données des éphémérides d'un SV et d'en détecter le renouvellement.
- « Time » : temps UTC de l'observation.

0464 Reference St. 1 Correction Data

GPS Time 07:54:43.7

PRN	PRC [m]	RRC [...]	UDR...	#Z [sec]	IOD	Time
5	-10.88	0.022	0.00	3296.5	228	07:54:43.7
6	-7.21	0.021	0.00	3296.5	112	07:54:43.7
9	-40.09	0.018	0.00	3296.5	106	07:54:43.7
14	-11.78	0.018	0.00	3296.5	4	07:54:43.7
24	-12.24	0.026	0.00	3296.5	198	07:54:43.7
25	-7.50	0.019	0.00	3296.5	42	07:54:43.7
30	-4.66	0.021	0.00	3296.5	160	07:54:43.7

Z-Counts 3296.5 3294.8

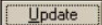
Overview

Mean PRC -13.480 m

Mean RRC 0.0207 m/s

Mean UDRE 0.000 m

Satellites  0  0  7

 Clear Z-Count  

La qualité des corrections est indiquée par la couleur des diodes (en rapport avec les valeurs définies dans la norme RTCM):

- Le vert pour une grande précision. Le facteur d'échelle des PRC est de 0,02 m, celui des RRC est de 0,002 m/s. Les PRC sont dans une fourchette de $\pm 655,34$ m, celle des RRC est de $\pm 0,254$ m/s.
- Le jaune pour une faible précision. Facteur d'échelle des PRC : 0,32 m, celui des RRC : 0,032 m/s. Plage des PRC : $\pm 10485,44$ m, plage des RRC : $\pm 4,064$ m/s.
- Le rouge pour un dépassement des limites. Dans ce cas, aucune correction n'est générée pour ce satellite.
- Le bouton « Clear Z-Count » est utile pour mettre à jour les compteurs temps et éliminer éventuellement les corrections trop anciennes.
- Les valeurs Mean PRC et Mean RRC sont les valeurs moyennes (de l'ensemble des satellites) à l'instant de la requête.

❑ Contrôler la réception radio MF

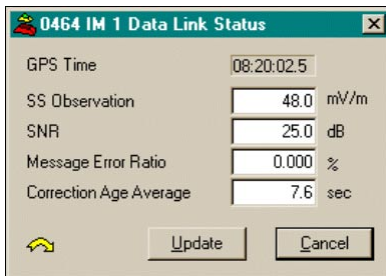
(icône RSIM#15)

La carte de réception HF/MF (seule la MF est concernée par l'application) fournit les informations suivantes :

- « SS » : Signal Strength ou champ électromagnétique (en microVolts/m). Sur site, les valeurs constatées tournent entre 78 et 81 mV/m avec les émetteurs de type MLR EMF200 en fonctionnement. Emetteur arrêté, la valeur tombe à moins de 5 mV/m.
- « SNR » : Signal to Noise Ratio ou rapport Signal sur Bruit (en décibels). Sur site, ce rapport atteint à peu près 27 dB, pour tomber à 0 dB si l'émetteur est arrêté.
- « Message Error Ratio » : MER ou rapport de messages erronés sur messages reçus (corrections RTCM). Contrairement à ce qu'indique la légende de la fenêtre ci-dessous, il faut multiplier par 100 la valeur affichée pour obtenir le pourcentage. En effet, la norme définit une valeur entre 0 et 1. Zero indique bien que 100% des messages reçus sont décodés.

Par contre, c'est l'application qui calcule l'âge moyen des corrections (« Correction Age Average »). Les valeurs oscillent entre 7 et 11 secondes. L'âge moyen est la moyenne des différences entre le temps GPS de la solution de position calculée et le compteur Z-Count de tous les satellites utilisés dans le calcul sur la période d'observation définie dans le message RSIM#16 (par exemple 10 secondes).

Excepté le MER (fenêtre de temps pour effectuer la mesure), tous les champs de ce message sont moyennés sur des intervalles d'observation définis dans le RSIM#16 (voir chapitre Mise en service, section 4).



0464 IM 1 Data Link Status	
GPS Time	08:20:02.5
SS Observation	48.0 mV/m
SNR	25.0 dB
Message Error Ratio	0.000 %
Correction Age Average	7.6 sec

Update Cancel

Ces informations sont indicatives d'autant que la proximité de l'émetteur et de l'aérien de transmission ne permettent pas de préjuger de l'état de réception à 10 ou 100 km du site.

❑ Visualisation des erreurs de position calculées pour IM

(icône RSIM#18)

IM calcule et reporte à CS les erreurs (différences) calculées sur les 3 axes entre la solution de position et la position théorique définie dans le RSIM#6. GPS-Control fait de cette fenêtre un état DGPS. Depuis la suppression du S.A. (Selective Availability), la différenciation entre GPS différentiel et naturel (non corrigé) n'est pas toujours marquée.

Rien n'indique dans cette fenêtre que l'IM est en mode DGPS si ce n'est la faible valeur des erreurs. Encore faut-il que cet ordre de grandeur soit stable dans le temps. De manière générale, on observe une précision d'ordre métrique en DGPS alors qu'elle varie entre 2 et 5 mètres en naturel. L'erreur de position est la composante horizontale des erreurs en latitude et longitude (les degrés ont été convertis en mètres).

L'erreur totale est le vecteur 3D incluant les 2 composantes horizontales et l'erreur d'altitude.

PDOP, HDOP, VDOP sont respectivement les dilutions de précision en Position, en Horizontal et en Vertical. Ce sont des coefficients sans grandeur.

0464 Integrity Mon. 1 DGPS Status			
GPS Time	08:23:54.9		
Latitude Error	-0.01 m	Quantity of PRN's	8
Longitude Error	-0.00 m	PDOP	1.5
Altitude Error	0.04 m	HDOP	0.9
Position Error	0.01 m	VDOP	1.2
Total Error	0.04 m		
		Update Close	

C'est le message RSIM#18 qui, cadencé régulièrement, permet la mise à jour automatique du graphique de type cible (« Horizontal error »). Le graphique « Position error » se sert également de ce message pour afficher les erreurs de position horizontale et verticale en fonction du temps (sa mise à jour n'est pas automatique, il faut appuyer sur l'icône à l'astérisque jaune).

La position est bien calculée à partir des pseudo-distances observées par IM et des corrections (PRC) émises par RS pour le nombre de satellites utilisés (Quantity of PRN's).

Afin de visualiser la position calculée par IM ainsi que l'état DGPS ou GPS du récepteur, il est possible de faire sortir un message de position connu dans la norme NMEA sous le nom de message \$GPGBA. Dans ce but, il est nécessaire d'envoyer la commande suivante à IM (avec l'icône RSIM RAW) :

\$PDAS,OUTMES,1,A,1,300,1	Valide la sortie du message \$GPGBA sur le port A à une cadence de 30 secondes
---------------------------	--

Ce message ne peut être visualisé à distance avec GPS-Monitor. Par contre, il fait partie des messages visualisés dans la fenêtre « Output Window » et donc archivés dans les fichiers horaires de GPS-Control.

Le message a la forme suivante :

[IM1]<< PGGA,084230.00,4230.91740,N,00308.20044,E,1,08,1.0,111.68,M,0.00,M,,*50

où l'on constate, dans cet exemple, que IM1 n'est pas en DGPS (état à 1, 8 satellites reçus, pas d'identifiant station ni d'âge de correction à 8h42min30sec UTC).

❑ IM : contrôle qualité des corrections DGPS

(icône RSIM#19)

Pour chaque satellite, on distingue :

- « PR res. » : résiduelle sur pseudo-distances.
- « RR res. » : résiduelle sur vitesses d'évolution.
- « Qual (m) » : indicateur de qualité en mètres.
- « #Var (m²) » : variance estimée (en mètres carrés).
- « Age (sec) » : âge des corrections (en secondes).

Seuls les satellites au-dessus de l'élévation minimum sont émis. Si un satellite est anomalique (dépassement d'un seuil de résiduelles PR ou RR défini dans le RSIM#16), le message RSIM#20 peut être déclenché. Les champs résiduelles PR et résiduelles RR ne sont pas mis à jour. Il y a un certain temps entre le dépassement du seuil et la ré-acquisition du satellite à IM.

PRN	PR Re...	RR Re...	Qual [m]	#Var [m ²]	Age [...]	Time
5	-0.00	0.164	0.019	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
6	-0.05	0.107	0.010	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
14	0.07	0.087	0.021	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
17	0.03	-0.050	0.010	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
22	0.11*	-0.049	0.006	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
24	-0.06	-0.156	0.044*	-0.999	06.4*	08:24:21.2*
25	-0.05	-0.242*	0.025	-0.999	06.4	08:24:21.2
30	-0.03	0.140	0.016	-0.999	06.4	08:24:21.2
Norm	0.06	0.138	0.022	0.999	06.4	08:24:21.2

Les valeurs maximum d'une colonne sont marquées par une astérisque (*). La ligne dénommée « Norm » indique la moyenne géométrique de toutes les valeurs d'une colonne.

Le bouton « Clear Time » permet de mettre à jour et effacer les résiduelles âgées.

❑ Consulter l'état des alarmes

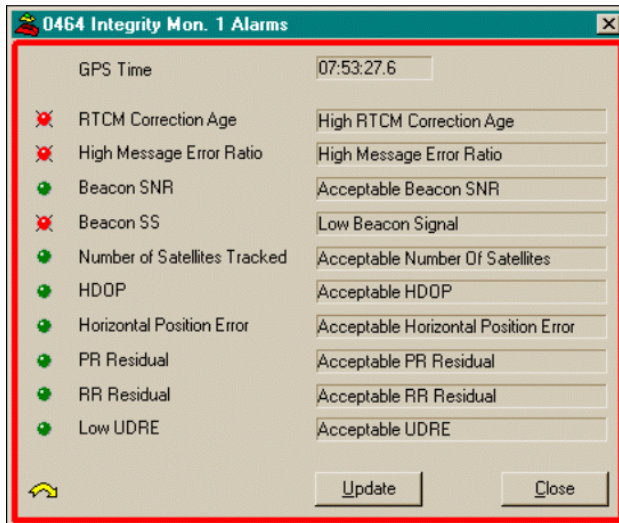
L'état général de fonctionnement est visible par l'intermédiaire des 2 fonctions suivantes :

- Le menu [System][Status Active] ou son icône correspondante (↑↓)
- Ou le menu [System][Status RS1/IM1] ou son icône correspondante (1/1)

Ces deux états sont identiques dans le cas d'une station simple (non redondante). Ils font la synthèse des alarmes présentes sur RS1 et IM1. Evidemment, tous les états sont au vert si aucun seuil n'est franchi et aucune alarme n'est levée. Les boutons « Details » sont équivalents aux messages RSIM#12 pour RS, RSIM#17 pour IM et RSIM#20 pour le Feedback.

En cas d'alarme, les fenêtres correspondantes sont affichées automatiquement à moins de les avoir désactivées (fenêtres « pop-up »). La bascule des alarmes est également automatique (changement de couleur).

Réponse au message RSIM#17 :



0464 Integrity Mon. 1 Alarms	
GPS Time	07:53:27.6
✗ RTCM Correction Age	High RTCM Correction Age
✗ High Message Error Ratio	High Message Error Ratio
● Beacon SNR	Acceptable Beacon SNR
✗ Beacon SS	Low Beacon Signal
● Number of Satellites Tracked	Acceptable Number Of Satellites
● HDOP	Acceptable HDOP
● Horizontal Position Error	Acceptable Horizontal Position Error
● PR Residual	Acceptable PR Residual
● RR Residual	Acceptable RR Residual
● Low UDRE	Acceptable UDRE

Update Close

Réponse au message RSIM#20 :

0464 IM 1 System Feedback

Reference Station: 464

Position Flag: Position inside threshold

PR Residual: All inside threshold

Update Close

Voir le chapitre sur les alarmes et les scénarios à partir de la page 3-34.

❑ Consulter les graphiques

Outre les graphiques des erreurs de position décrits précédemment, les graphes suivants sont disponibles (dans le menu [Graphs] ou par les icônes correspondantes):

- Le HDOP en fonction du temps. Le HDOP détermine la qualité du positionnement horizontal. Plus la valeur est petite (proche de 1), plus les mesures sont précises. Un HDOP élevé est significatif d'une mauvaise géométrie de la constellation : faible nombre de satellites et mauvaise répartition. Un site entièrement dégagé est ainsi nécessaire pour une installation correcte des antennes RS et IM : pas de masques, réduction des multi-trajets. L'échelle du graphique est comprise entre 0 et 20. Des valeurs supérieures à 5 indiquent un problème conséquent. A voir en parallèle avec la disponibilité des satellites. La valeur est issue du message RSIM#18.
- Le nombre de satellites utilisés (« Satellites Used ») à IM. L'information est extraite du message RSIM#18. Des couleurs sont affectées à chaque nombre de satellites.

L'icône à l'astérisque jaune met à jour ces graphiques (ou le menu [Graphs][Update]).

❑ Exécuter les macro-commandes utiles

Un état des récepteurs GPS RS et IM est possible avec l'utilisation de commandes Thales Navigation. Cela suppose que la liaison série soit valide (si tel n'était pas le cas, aucune des requêtes RSIM n'aurait de réponse).

Il n'est possible d'effectuer ces interrogations que sur site par l'intermédiaire des icônes RSIM RAW propres à RS ou IM. Ces icônes sont grisées donc indisponibles sous GPS-Monitor.

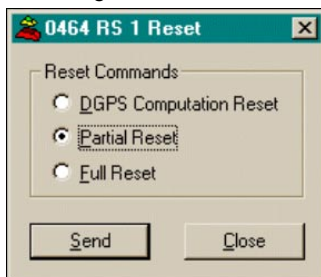
Les commandes utiles sont les suivantes :

- **\$PDAS,IDENT** qui affichera les versions de logiciels internes. La « disparition » d'un de ces firmwares (carte HF/MF, cœur module GPS, appli, ...) peut indiquer un dysfonctionnement d'une des cartes électroniques.
- **\$PDAS,OPTION** qui indique les options logicielles telles que le LRK, le mode Station de référence. Ces options sont validées par des codes alphanumériques programmés en usine suite à la commande du client.
- **\$PDAS,CONFIG** qui liste la configuration interne du récepteur. Cette configuration est un ensemble de commandes \$PDAS qui gèrent les ports série, les messages en sortie, les modes d'opération, etc.
- **\$PDAS,RSIM** qui liste la configuration interne RSIM. Donc celle qui a été définie lors de la mise en service de la station : position, paramètres radio, cadence des messages RSIM, seuils d'alarmes, feedback.
- **\$PDAS,LOG** affiche l'historique de tous les défauts (enregistrés dans un journal interne) détectés par l'appareil. Ces défauts ont un code spécifique identifiable par le Département R&D.

La réponse à chacune de ces interrogations forme un ensemble de messages débutant par \$PDAS. Ils s'affichent dans la fenêtre inférieure dite « Output Window » ou fenêtre de défilement. Avec un clic à droite sur la souris, il faut, une fois ces commandes passées, sélectionner le menu [Save to File] afin de sauvegarder l'ensemble des réponses dans un fichier que l'on peut appeler « output.txt » par défaut. Il est alors possible d'envoyer ce fichier au Support Technique de Thales Navigation pour analyse. Voir également la procédure de téléchargement de fichiers avec Procomm+, page 6-30.

❑ RESET

A l'instar de PC tournant sous certains OS (Operating System), il peut être nécessaire d'effectuer un redémarrage du récepteur GPS dans le cas d'un fonctionnement anormal. Si aucune intervention sur site n'est possible afin de diagnostiquer le dysfonctionnement et d'effectuer la séquence des commandes \$PDAS alors, à distance, GPS-Monitor permet de re-démarrer le RS ou l'IM grâce à la commande RSIM#3 (« Reset »).



- « DGPS Computation Reset » : Annulation du calcul des corrections différentielles. Ne pas utiliser.
- « Partial Reset » : correspond à un Arrêt/Marche du récepteur. Sur site, on peut utiliser l'interrupteur en façade du rack. Sinon appuyer sur « Send » pour envoyer la commande de re-démarrage. Ne pas oublier qu'après un Arrêt/Marche, RS doit non seulement réacquérir les satellites en vue mais aussi calculer les corrections et les émettre au bout de 10 minutes.
- « Full Reset » : attention, cette commande est EXTREME. Elle efface la configuration RSIM et relance le récepteur (Arrêt/Marche). Appuyer sur « Send » envoie la commande « \$PDAS,RSIM,RESET ». A la suite de cette commande, le récepteur n'est plus opérationnel (tant pour GPS-Control que pour GPS-Base). Il faut alors repasser par toute la procédure de Mise en Service. Déconseillé mais peut être nécessaire.

❑ Contrôle matériel

En cas de problème, il est judicieux de rappeler quelques principes de base :

- Vérifier l'alimentation électrique. Présence du 24V et du 220V, état des câbles d'alimentation. Le PC et les récepteurs GPS sont alimentés en 24V.
- Problème PC : état des ports série, reconnaissance des cartes additionnelles (Moxa RS422, modem ELSA MicroLink). Il est possible d'effectuer la maintenance du PC (démontage) sans arrêter la station et ce en déconnectant le câble d'alimentation au bornier 24V de la baie.
- Vérifier les connecteurs TNC et N côté antennes GPS ainsi que l'état des câbles coaxiaux (type RG223 ou RG214). Les connexions sont-elles étanches (avec de l'adhésif auto-vulcanisant) ? Le câble est-il endommagé ? L'humidité est un facteur important de perte de signal. Procéder aux mêmes vérifications avec la connectique radio (aériens MF).
- Vérifier les connexions côté récepteurs et notamment l'interface avec l'émetteur MF.
- Récepteurs GPS 5202 et 5201 : les diodes en façade sont-elles allumées ? Clignotent-elles ?

Un descriptif de ces contrôles est important tant pour l'administrateur de la station que pour le Support Technique Thales Navigation.

Installation logicielle des stations DGPS IALA

Une station de référence DGPS est composée de 3 entités :

1. La station de référence ou RS (Reference Station).
2. Le moniteur d'intégrité ou IM (Integrity Monitor). Ce sont tous deux des récepteurs GPS.
3. La station de Contrôle ou CS (Control Station). Il s'agit d'un PC équipé d'un logiciel dédié (GPS-Control). Le même PC est utilisé pour l'archivage des données GPS (GPS-Base). Le processeur est de type Intel Pentium III (socket 370).

Le système est conçu pour évoluer avec un couple redondant RS2/IM2 afin d'accroître la sécurité de la station.

La procédure suivante décrit l'installation initiale ou la réinstallation d'une station DGPS.

❑ Installation des récepteurs GPS RS et IM

Le RS est constitué d'un récepteur Aquarius 5202 (MF-RS), l'IM est un Aquarius 5201 (MF-IM).

Ces équipements sont pilotés par des applicatifs internes (ou « firmware »). Leur installation est faite en usine. La mise à jour éventuelle s'effectue à l'aide d'un logiciel PC spécifique Thales Navigation (Softload). Elle doit être effectuée par un personnel formé. Voir Mise à jour du firmware des récepteurs GNSS à partir de la page 6-25.

❑ Station de Contrôle : le système d'exploitation

- WINDOWS NT4, Service Pack 6, version française. L'installation du système nécessite le CD original de Microsoft ainsi que le « Key Code » (l'autocollant de licence est collé sur un des panneaux latéraux du rack PC. Le code est également accessible dans la base de registres WINDOWS). Il faut ensuite utiliser le CD Service Pack 6 de Windows NT.
- Assurer un démarrage automatique du PC sans l'entrée des noms Utilisateur et mot de passe :
 - [Démarrer] [Exécuter] : regedt32.exe pour modifier la base de registres.
 - Sélectionner la clé [HKEY_LOCAL_MACHINE],
 - Parcourir l'arborescence [Software][Microsoft][WindowsNT] [Current Version][WinLogon],
 - [Edition][Ajouter une valeur] : ajouter une entrée « AutoAdminLogon », type « REG_SZ » avec une Chaîne à 1,
 - Il y a une entrée « DefaultUsername », ajouter une entrée « DefaultPassword », type « REG_SZ ». L'utilisateur avec ces paramètres sera loggé automatiquement.
 - Afin que cet automatisme soit systématique à chaque redémarrage, il faut cliquer sur la clé [WinLogon] puis sélectionner [Sécurité][Permissions] et choisir « lecture pour toutes les options ».
- Diminution du temps de réamorçage et réamorçage automatique : Dans le Panneau de Configuration, icône Système, choisir l'onglet « Arrêt/Démarrage ». Dans la fenêtre « Démarrage de système », mettre 5 secondes pour l'affichage de liste. Dans la fenêtre « Redémarrage », cliquer « Réamorçer automatiquement » en cas d'erreur fatale du système.

❑ Station de Contrôle : Installation des pilotes

Les pilotes utilisés ont été préalablement copiés sur le disque dur du PC. Nous avons écarté les cartes de type PCI (Elsa et Moxa) sur les slots PCI extrêmes.

- **Carte modem interne ELSA MicroLink 56k** (type semi-blindé): il faut installer le driver correct (version NT disponible sur le site internet d'Elsa) avant de monter la carte MOXA RS422 afin que le modem interne prenne le COM3. Pour le désinstaller, aller dans le « Panneau de Configuration » puis « Ajout/Suppression de programmes ». Sélectionner « MicroLink 56k PCI (Uninstall only) » et suivre les instructions.
- **Carte RS422 PCI MOXA** : cette carte gère les 2 ports RS422/485 dénommés COM4 et COM5. Les ports COM1 et COM2 sont de type RS232. Attention à la configuration matérielle car la carte est par défaut livrée en RS485. L'installation (ainsi que la désinstallation) passe par le menu « Réseau » du « Panneau de Configuration ». Sélectionner l'onglet « Carte » puis « Ajouter ». Après avoir choisi « Disquette fournie », chercher dans le répertoire C:\drivers\Moxa le driver « Moxa Smartio/Industio Family multiport board ». Dans la fenêtre de configuration spécifique Moxa, taper « Add » puis choisir la carte « CP-132 Série ». Très important : taper « Property » afin de sélectionner le premier port de la carte en COM4.
- **Modem externe US-Robotics 56k Message Modem** : installer le driver du constructeur (version NT disponible sur le site internet d'US-Robotics). Les modems livrés sont du type xx5668-01. Ils occupent le port COM2 du PC.

❑ Station de Contrôle : Installation de ProcommPlus

Procomm+ est un logiciel de communication. Il est utilisé conjointement avec le modem externe US-Robotics afin de faire tourner un script Serveur issu de l'installation de GPS-Base. Ce script permet à un utilisateur distant de se connecter sur la station afin de rapatrier (« download ») des données brutes GPS enregistrées par GPS-Base. Ce script est de type BBS et utilise le protocole Z-Modem via la ligne RTC. Une évolution de type serveur FTP supposerait un fournisseur d'accès, une ligne permanente et un routeur.

Ce mini serveur de données est utilisé par l'IGN.

- Version 4.7. Ce n'est pas la plus récente mais la compatibilité des scripts de GPS Base est conservée. Attention, il est nécessaire d'installer ProComm avant GPS-Base.
- Pour le repertoire d'installation (« Destination Directory »), entrer impérativement C:\PROWIN4 au lieu de « c:\Program Files\Procomm Plus » proposé par défaut. En effet, ce chemin est nécessaire au bon fonctionnement des scripts Terrasat (« mailbox server » de GPS-Base). Un des modules de GPS-Base (Gpsrep.exe) n'accepte pas un nom de chemin comportant un espace ou plus de 8 caractères. Sélectionner « Full Install ». Au re-démarrage, l'installation demande un certain nombre d'informations (continuer même si le numéro de série n'est pas valide). A la fin, le Terminal s'affiche.

❑ Station de Contrôle : Installation des applicatifs Terrasat

Le CD d'installation propose un premier menu.

- Installer le logiciel de reconnaissance de clé avec « Install hardware key driver ». Puis dans la fenêtre « Sentinel Driver Setup Program », menu [Functions][Install Sentinel Driver], sélectionner OK dans WIN_NT\I386.
- Installer le logiciel GPS-BASE,
 - « Full Installation » puis « English » et le répertoire par défaut C:\GPSBASE.
 Garder les composants de GPS-BASE par défaut, « Base Station », « RTCM, « Setup routines », « Licensing tools », « Help files », « Simulator » et « Mailbox Support for Prowin4 ». Par contre, enlever « Mailbox Support for Prowin3 » et sélectionner « GPS Control ».

Nombre de récepteur à installer : 1 (en l'occurrence, le 5202RS)

Type : « other » puis « Dassault Aquarius 5002 » (appellation Terrasat obsolète...).

Nombre d'époques conservées en mémoire : 3000 (valeur recommandée).

Entrer les noms du récepteur et de l'antenne (5202RS et NAP2 par ex.).

Port sur lequel le récepteur est connecté : COM5 (RS422). Ce port est réservé au transfert des données brutes pour archivage sur le PC. Il est connecté au port A du récepteur RS.

Générateur RTCM : 1 générateur et « Start » à 0. Peut servir à des fins de test ou des émissions futures de corrections via radio, modem ou GSM.

Entrer éventuellement les coordonnées géocentriques X/Y/Z en WGS84. Il est plus simple de laisser ces valeurs à 0 pour entrer ultérieurement les coordonnées en Latitude, Longitude. Elles sont fournies par l'IGN.

Identifiant de la station (par ex. 464) et son nom. Peuvent être modifiés ultérieurement dans le fichier « Ref.ini » (position, station name, antenna type,...).

Répertoire pour le serveur Mailbox (BBS) : « C:\PROWIN4 ».

Dans le fichier « Menu.ini », répertoire C:\GPSBASE, paragraphe [START], enlever les lignes :

« prog=CS.EXE, 27030, 60,/GPSBASE » (si cette ligne est présente),

« prog='lineprt.exe', 0, 60, '/M' ; »

« prog='report.exe', 0, 60, '/M' ; »

- Installer le logiciel GPS-CONTROL. Rien de particulier à signaler. Au premier lancement, il est nécessaire au lancement de GPS-Control de se logger en tant que superviseur (login name= **ADMINISTRATOR**) avec le mot de passe (password= **C2BVHPL3GZ7U1**). On créera de nouveaux utilisateurs via le « User manager ». Toutes les stations ont été configurées avec les Utilisateurs « ADMINISTRATOR » et « CETMEF » et des droits de type « Supervisor ».
- Sortir du « Setup selector ».

❑ Station de Contrôle : Configuration du serveur Mailbox Procomm+

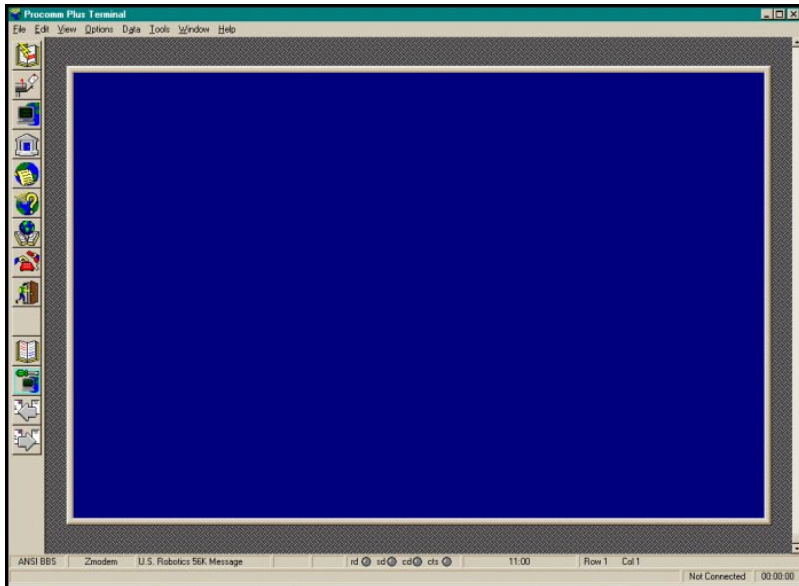
Procomm+ doit être défini avec le modem externe USB 56k Message installé sur le port COM2.

Lancer le programme « Autostart Server PW4 » dont le raccourci est situé dans le menu [Démarrer][Programmes][GPS-Base]. Une configuration minimum est nécessaire au premier lancement.

Une fenêtre d'attente doit s'afficher.

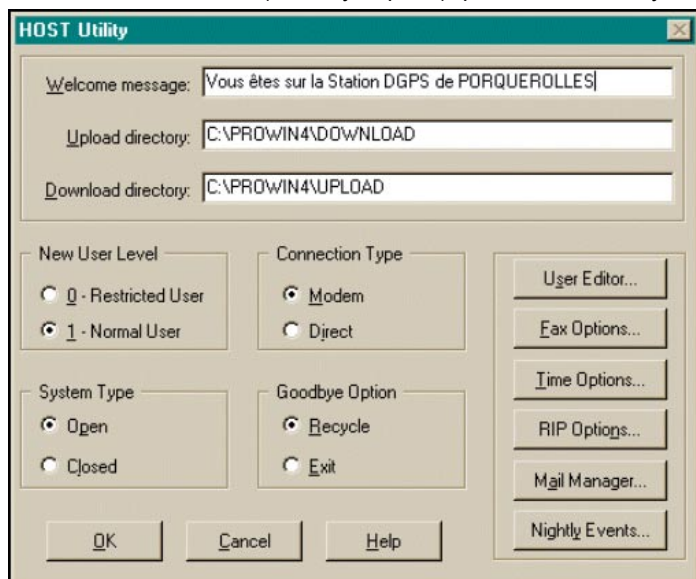


Faire « Exit » afin de quitter le script. On se retrouve sous Procomm+ en mode Terminal et un certain nombre d'icônes sont accessibles sur la gauche de l'écran. Dans la ligne de status en bas de cette fenêtre, on peut vérifier (modifier si nécessaire) que le protocole de communication est bien en Z-Modem et que le modem utilisé est l'US-Robotics.



Les étapes sont les suivantes :

Icône « Boîte aux lettres » (User Management) : définir le message d'accueil (Welcome message), le type d'accès pour tout nouvel utilisateur (normal), le type de connection (modem), le type Système (Open), la déconnexion utilisateur (Goodbye option) qui doit être « Recycle ».

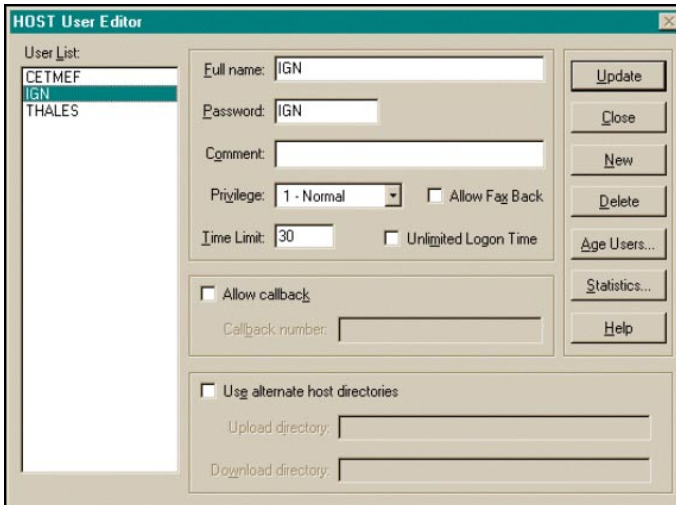


Au premier re-démarrage du script (par l'icône « Start Mailbox »), un message d'erreur apparaît « Can't open host30.prm ». La configuration effectuée a permis de créer 2 nouveaux fichiers host40.prm et éventuellement host40.usr. Les renommer avec le préfixe host30. Ils sont situés dans le répertoire Prowin4\Aspect\Host.

Bouton « User Editor... » : définir des utilisateurs (exemple : IGN) avec des privilèges (1-Normal). Le privilège « Sysop » peut être risqué car il permet à l'appelant de parcourir l'arborescence complète des répertoires alors qu'un accès restreint ou normal se limite aux répertoires « Download » et « Upload » situés dans C:\Prowin4.

Par contre, l'intérêt d'avoir un accès de type « Sysop » pour Thales Navigation ou le CETMEF réside dans la possibilité de télécharger des fichiers de données ou d'archivage des messages RSIM.

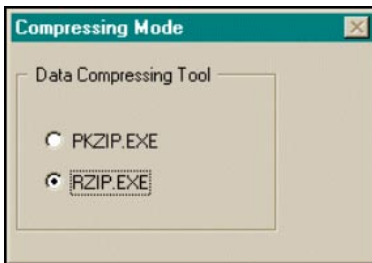
Pour créer un nouvel utilisateur, faire « New », pour le valider dans la liste faire « Update ».



Le fichier « Host30.prm » est alors mis à jour.

Dans le terminal de Procomm+, on peut également modifier l'utilitaire de compression des données avec l'icône appropriée (« Compressing mode »). RZIP est l'utilitaire délivré et utilisé par Terrasat. Il est nécessaire que le client possède ce programme pour décompresser les fichiers transférés. PKZIP quant à lui correspond à la version DOS du très connu WinZip. Il n'est pas livré et installé car il nécessite une licence.

On peut copier le fichier « rzip.exe », situé dans C:\GPSBase, dans le répertoire C:\Prowin4\Upload afin qu'il puisse être téléchargé préalablement à toutes données GPS.



Pour décompresser un fichier de type .rzp, il faut exécuter la commande :
« rzip d <nom_de_fichier.rzp> »

❑ **Station de Contrôle : Démarrage automatique des applicatifs**

Il est essentiel, afin d'assurer l'autonomie quasi-complète de la station, que les applicatifs puissent démarrer automatiquement après le boot du PC.

Créer et recopier les raccourcis, depuis le répertoire C:\GPSBASE de GPS-Base (gps-Base.exe), depuis le répertoire C:\GPSCONTROL de GPS-Control (Cs.exe) et « AutoStart Server PW4 » (correspondant à la commande « pw4.exe automail.wax ») dans le répertoire C:\WINNT\Profiles\All Users\Menu Démarrer\Programmes\Démarrage.

Pour info, les manuels au format Acrobat sont dans le répertoire C:\GPSBASE\DOCS.

❑ **Station de Contrôle : Les manuels**

Les manuels en version anglaise de Terrasat sont au format Adobe Acrobat. Ils sont situés dans les répertoires C:\GPSBASE\DOCS, C:\GPSCONTROL\DOCS.

Acrobat Reader, version 5.0 ou 4.0, est normalement installé sur chacune des stations.

❑ **Station centralisée de Monitoring : Installation de GPS-Monitor**

Le CETMEF possède 2 ordinateurs dédiés au contrôle à distance des stations DGPS : le PC du Centre de Belle-Isle-en-Mer et un PC au Centre de Plouzané. Tous deux ont une licence (clé) spécifique. L'appel automatique des stations à intervalles réguliers (par exemple toutes les 4 heures) pendant un laps de temps de 2 minutes peut être programmé. GPS-Monitor est programmé à recevoir des appels de type Alarme générés depuis les stations DGPS.

- Version courante : 1.55

L'interface est quasi identique à celle de GPS-Control et les fonctionnalités sont les mêmes.

- Configuration des stations avec leur Identifiant et leur numéros de téléphone respectifs (1 seule ligne RTC est définie). Un mode Planificateur (« Scheduler ») permet de paramétrer l'appel automatique des stations afin de pouvoir afficher l'état de ces stations, et éventuellement les alarmes qui y ont été activées (s'il y en a).

A la première installation, il faut se logger en tant qu'administrateur du logiciel.

Entrer « Login name : ADMINISTRATOR » et « Password : C2BVHPL3GZ7U1 » (majuscules ou minuscules acceptées).

Aller dans le menu [Files] puis [User Manager] et changer le mot de passe. Modifier éventuellement le nom ou plutôt rajouter un nouvel utilisateur ayant les droits (Access level) en « Maintenance Personnel » ou « Supervisor ». Mettre cet utilisateur en « Default user ».

Les PC de monitoring ont été configurés avec les Utilisateurs « ADMINISTRATOR » et « CETMEF » et des droits de type « Supervisor ».

Mise à jour du Firmware des récepteurs GNSS

❑ Introduction

Les récepteurs GNSS de type 5202RS et 5201IM intègrent des cartes dont les logiciels internes peuvent être mis à jour avec SOFTLOAD, outil de dialogue entre un PC et un récepteur GNSS. SOFTLOAD est pré-installé sur chacun des PC (CS) des stations DGPS selon une architecture de répertoires figée. Il ne nécessite pas de clé.

La mise à jour du firmware (applicatifs et/ou cœur GPS) est consécutive à la correction de bugs ou l'amélioration conséquente des performances de l'appareil.

Le programme nécessite plusieurs fichiers pour l'exécution d'un rechargement :

- Un fichier de définition d'environnement (*.DEF)
- Un fichier de rechargement (*.SFL)
- Les fichiers à transférer dans les appareils (versions *.S, *.X, etc)

❑ Mise en œuvre

Par défaut, à l'installation, SOFTLOAD est placé dans le répertoire C:\Program Files\THALES Navigation\Softload\.

Il y a deux sous-répertoires importants :

- \Products, qui contient les fichiers de définition d'environnement,
- \Release\Marine Survey, qui contient les fichiers de rechargement et ceux à transférer dans les appareils.

Les fichiers à transférer dépendent du type de récepteur (voir tableau de versions en page 6-29) :

- Cœur GPS mono ou bi-fréquence selon RS ou IM
- Modulateur ou réception MF selon RS ou IM
- L'applicatif, qui est commun aux deux types d'équipement.

❑ Procédure type

Copier si nécessaire les fichiers d'environnement livrés, 5500.DEF et Imogen.DEF, dans le sous-répertoire « \Products ». Normalement, ils sont déjà présents.

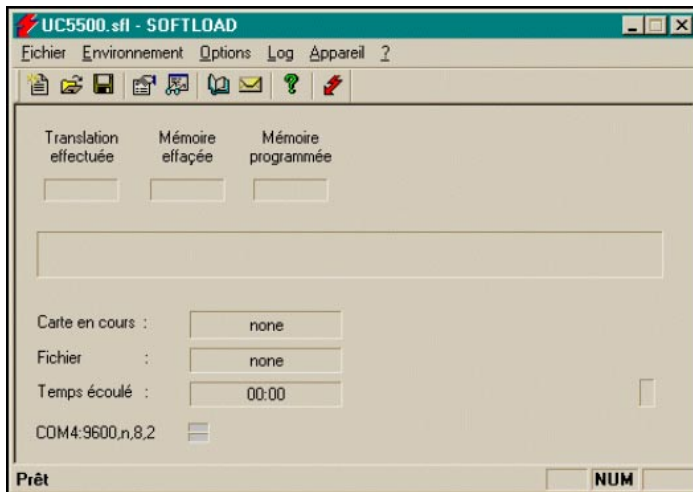
S'il y a mise à jour de l'applicatif, copier les fichiers reçus, IMV11027 et UC5500.SFL dans le répertoire « \Release\Marine Survey ».

S'il y a mise à jour du module cœur GPS, copier également les fichiers reçus, C3PYVxxv ou C3CAVxxv ainsi que Cœur_3V_PY_xx_l.sfl ou Cœur_3V_CA_xx_l.sfl dans le répertoire « \Release\Marine Survey ».

S'il y a mise à jour des applis Modulation HFMF ou Réception HFMF, copier les fichiers reçus, MODHFMF.SFL et EHA10001.X ou TDREHFMF et RHA10002.X dans « \Release\Marine Survey ».

- Les ports de communications RS232 ou RS422 doivent être libérés. Cela implique forcément l'arrêt des logiciels GPS-Base et GPS-Control et donc l'arrêt fonctionnel complet de la station durant ½ heure environ.
- La mise à jour de l'application (UCIM) doit être effectuée sur tous les récepteurs.

Lancer Softload (Bouton « Démarrer » de Windows, puis le menu [Program Files][Thales Navigation][Softload]).

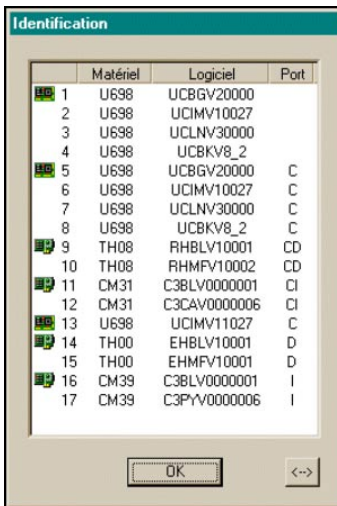


Définir le port de communication par le menu [Options][Communication].



- Pour mettre à jour le RS, ouvrir le port de communication COM1 connecté au port B (RS232) du récepteur 5202MF-RS, à 9600 bauds.
- Pour mettre à jour l'IM, ouvrir le port de communication COM4 connecté au port A du récepteur 5201MF-IM, à 9600 bauds.

Interroger la configuration actuelle par le menu [Appareil][Configuration] (icône Point d'interrogation).



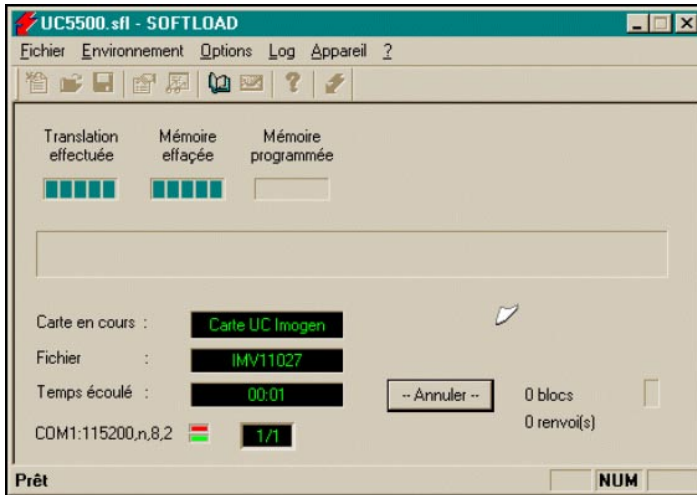
La ligne 2 indique la version de l'appli, UCIMV10027. Aucun port n'est indiqué car il s'agit du récepteur interrogé (le RS en l'occurrence).

La ligne 6 indique la version présente dans le récepteur distant, l'IM, connecté au port C du RS. Il s'agit là d'une version plus récente, UCIMV11027.

La version UCIMV10027 date de janvier 2002. Elle doit être mise à jour sur le RS.

Ouvrir le fichier de rechargement voulu, par exemple 5500.sfl pour mettre à jour l'application, par le menu [Fichier][Ouvrir] ou l'icône correspondante qui doit pointer vers le répertoire « \Marine Survey » (voir tableau de versions page 6-29).

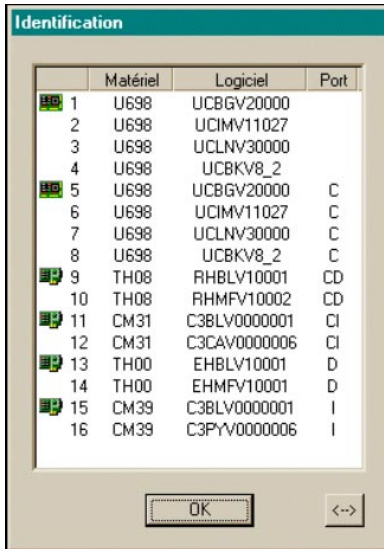
Lancer le transfert par le menu [Appareil][Recharger] ou l'icône associée (Eclair rouge).



Laisser les différentes phases de transfert (Translation effectuée, Mémoire effacée, Mémoire programmée) se dérouler et attendre la fin du rechargement. Une fenêtre « Rechargement terminé et réussi » doit s'afficher.



A noter que le transfert de l'application est le plus long, environ 10 minutes. A chaque rechargement suit un Reset automatique (Arrêt/Marche) du récepteur. Les configurations GPS et RSIM ne sont pas perdues mais ne pas hésiter à les vérifier.



	Matériel	Logiciel	Port
1	U698	UCBGV20000	
2	U698	UCIMV11027	
3	U698	UCLNV30000	
4	U698	UCBKV8_2	
5	U698	UCBGV20000	C
6	U698	UCIMV11027	C
7	U698	UCLNV30000	C
8	U698	UCBKV8_2	C
9	TH08	RHBLV10001	CD
10	TH08	RHMFV10002	CD
11	CM31	C3BLV0000001	CI
12	CM31	C3CAV0000006	CI
13	TH00	EHBLV10001	D
14	TH00	EHMFV10001	D
15	CM39	C3BLV0000001	I
16	CM39	C3PYV0000006	I

L'écran d'identification des logiciels apparaît.
 En ligne 2, la version application du RS a bien été mise à jour, elle est passée en UCIMV11027.

Les récepteurs RS et IM sont reliés physiquement par le port C (nécessaire au feedback). Cela explique que l'identification montre les applications présentes sur les 2 appareils, celles affectées au port C correspondant au récepteur GPS connecté sur le PC. Par contre, il n'est pas possible de recharger les applications distantes.

❑ Tableau des versions officielles au 12 Mars 2002

Type de Firmware	Fichier d'environnement	Récepteur concerné	Fichier à ouvrir	Fichier rechargé
Application	5500.DEF	RS / IM	UC5500.sfl	UCIMV11027
Cœur GPS L1 (mono)	Imogen.DEF	IM	Cœur_3V_CA_06_1.sfl	C3CAV006
Cœur GPS L1/L2 (bi)	Imogen.DEF	RS	Cœur_3V_PY_07_1.sfl	C3PYV007
Modulateur HFMF	5500.DEF	RS	MODHFMF.sfl	EHA10001.X
Réception HFMF	5500.DEF	IM	TDREHFMF.sfl	RHA10002.X

Téléchargement de fichiers avec Procomm+

Pour des besoins de maintenance et de diagnostics, le serveur de données GPS tournant sous Procomm+ et dédié à l'IGN peut également être utilisé pour télécharger tout type de fichier depuis la station de référence DGPS. Evidemment, le serveur et le modem doivent être en route et une ligne RTC (appelée ligne IGN) disponible.

Lors de l'installation de Procomm+ (procédure « Maintenance : Installation logicielle des stations dgps iala »), l'icône « User Management » permet d'afficher la fenêtre de configuration du serveur :

- Message de bienvenue
- Upload directory : C:\PROWIN4\DOWNLOAD (par défaut)
- Download directory : C:\PROWIN4\UPLOAD (par défaut)
- Les niveaux d'accès
- Le type de connexion
- Ajouter de nouveaux utilisateurs (« User Editor »)
- etc.

La condition suivante est nécessaire pour télécharger des fichiers :

Placer les fichiers dans le répertoire C:\PROWIN4\UPLOAD. C'est la fonction « Download » du côté distant qui permettra le rapatriement des données.

❑ Création d'un utilisateur habilité

Il est possible de chercher un fichier dans un autre répertoire dès lors que l'utilisateur qui se connecte est enregistré et habilité.

- Sortir du script Serveur (touche « Exit ») pour repasser en mode Terminal.
- Entrer dans le mode « User Management » précédemment décrit.
- Créer un utilisateur (via le « User Editor » et la touche « New »), par exemple THALES ou CETMEF, auquel on affectera le Privilège « 2-SYSOP ». Taper « Update » pour valider cette nouvelle entrée dans la liste.

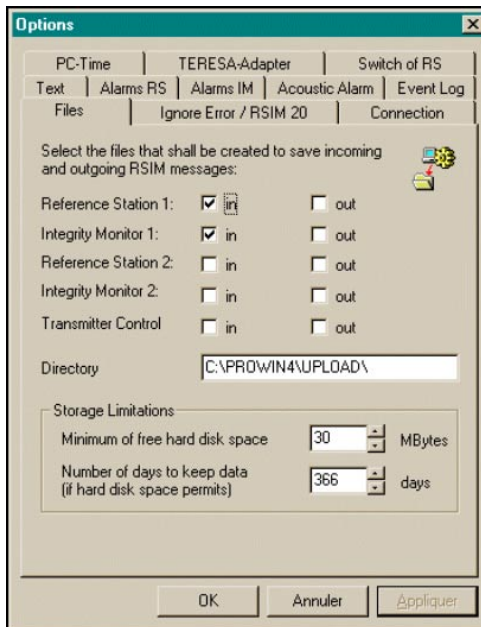
❑ Application type

Un opérateur à la station peut copier les données d'archivage du contrôle, à savoir l'historique des messages RSIM de la station, dans le répertoire \UPLOAD afin que le CETMEF ou THALES puisse les télécharger. Il s'agit des fichiers RSIM, de durée horaire et issus du RS et de l'IM. La cadence de sortie de ces messages a été définie dans GPS-Control via la commande RSIM#1. Les fichiers sont stockés dans le répertoire DATA.02 et son arborescence \mois\jour.

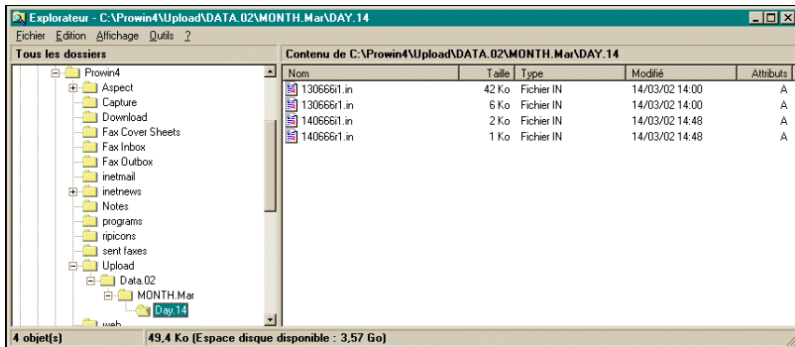
Les fichiers sont de la forme :

- « 130466r1.in » pour un fichier commencé à 13h00 (UTC), station ID 0466, récepteur RS1
- « 140468i1.in » pour un fichier commencé à 14h00 (UTC), station ID 0468, récepteur IM1

Une autre possibilité consiste à définir comme répertoire cible d'archivage (GPS-Control, menu [Extras]/[Options], onglet [Files]) le répertoire C:\PROWIN4\UPLOAD.



Dès lors, au démarrage de GPS-Control, une arborescence complète \année\mois\jour est créée.



- Note 1 : toutes ces opérations de configuration ne peuvent se faire à distance (création utilisateur, choix du répertoire cible)
- Note 2 : il est prudent de limiter le privilège « SYSOP » au seul CETMEF (et éventuellement THALES après accord)

□ Se connecter

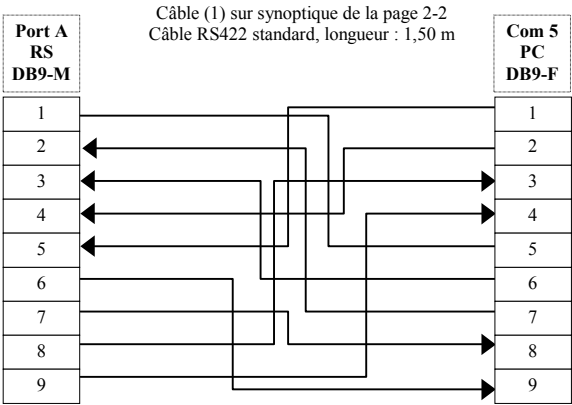
Le moyen le plus simple consiste à utiliser HyperTerminal depuis le PC distant. On définit une connexion de type Modem avec le numéro de la station DGPS ou bien une connexion de type Série. Dans ce cas, on tapera la commande AT suivante par exemple : ATDT 049458xxxx.

Suit un affichage de type interactif (BBS) où l'on commence par rentrer son nom et son mot de passe.

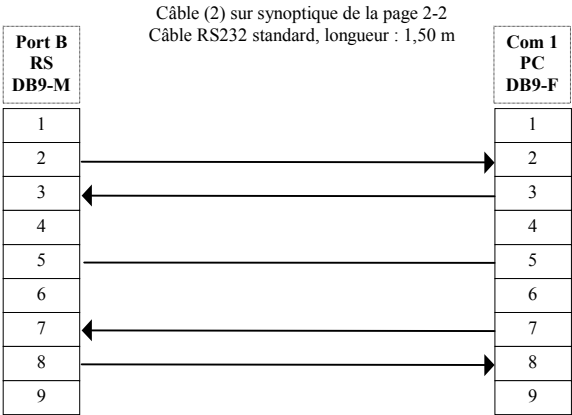
La fonction « Download » permet de télécharger fichier par fichier ou un ensemble de fichiers en tapant « *.* ».

Description des câbles

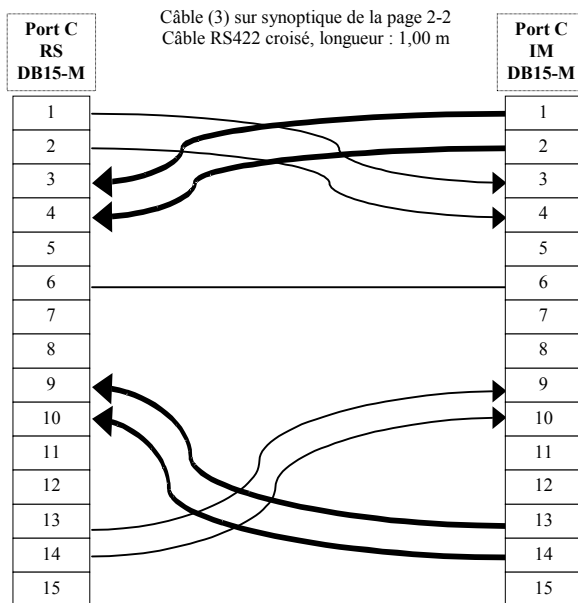
❑ Liaison série RS422 entre Station RS, Port A et PC, Com 5



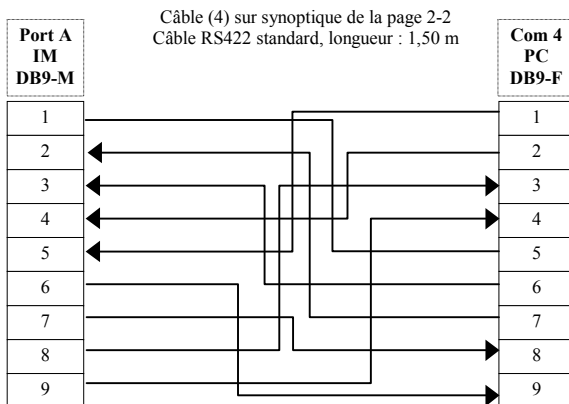
❑ Liaison série RS232 entre Station RS, Port B et PC, Com 1



❑ Liaison série RS422 entre RS, Port C et IM, Port C



❑ Liaison série RS422 entre IM, Port A et PC, Com 4



Glossaire

- CS** : *Control Station* : Station de Contrôle
- IM** : *Integrity Monitoring* : Station de Monitoring
- IOD** : *Issue Of Data* - Code de 0 à 255 permettant d'identifier le jeu de données des éphémérides d'un SV et d'en détecter le renouvellement
- MER** : *Message Error Ratio* : Nombre de bits mauvais divisé par le nombre de bits total
- PRC** : *Pseudo Range Correction* - Correction DGPS élaborée à la station de référence
- PR résiduel** : Les Pseudo-Range résiduels sont calculés à la station de Monitoring. Ils se définissent comme étant la différence entre les pseudo-ranges calculé, en utilisant la position connue de la station de Monitoring et, les pseudo-range, mesurés à IM, corrigé par les PRC reçus de la station de Référence
- RRC** : *Range Rate Correction* - Vitesse d'évolution de la correction DGPS élaborée à la station de référence permettant de calculer une correction PRC pour un instant donné
- RR résiduel** : Les Range Rate résiduels sont calculés à la station de Monitoring. Il se définit comme étant la différence entre le RRC le plus récent et, le pseudo-range rate courant, mesuré à la station de Monitoring
- RS** : *Reference Station* : Station de Référence
- RTCM** : *Radio Technical Commission for Maritime services*
- SS** : *Signal Strength* : Niveau de signal
- SNR** : *Signal to Noise Ratio* : Rapport signal/bruit
- UDRE** : *User Differential Range Error*



