

# Décodeur ARGOS - SARSAT

F6HCC 26 septembre 2011

Version 0.97

Ce montage raccordé à un récepteur FM à bande étroite permet de décoder les émissions des balises ARGOS 401 MHz et SARSAT 406 MHz.



**Les balises ARGOS 401 MHz** (401,620 à 401,680 MHz) sont principalement utilisées pour le suivi d'animaux, de navires (pêche...) la collecte de données environnementales (bouées de mesures) etc.

Les trames des balises ARGOS sont envoyées à un rythme qui varie de 45 secondes à plusieurs minutes, en général 2 minutes.

**Les balises SARSAT 406 MHz** (406,025 / 406,028 / 406,037) sont destinées aux alertes de détresse.

Elles émettent des trames de 440 ou 520 ms toutes les 50 secondes.

Il s'agit d'émissions en modulation de phase à +/- 1,1 radian et 400 bits par seconde.

Les caractéristiques des émissions des balises 401 et 406 MHz sont identiques. Seul le contenu du message change. Les balises 401 MHz étant destinées à des applications variées, la signification des données n'est connue que de l'utilisateur. Leurs trames étant beaucoup plus fréquentes que celles des balises de détresse, on peut s'en servir pour vérifier le décodeur.

Les émissions des balises de détresse sont définies dans les documents Sarsat-Cospas.

On distingue deux principaux types de balises SARSAT:

- Les balises non équipées de GPS, localisées depuis les satellites par effet Doppler.
- Les balises équipées de GPS (ou recevant la position depuis un système externe), toujours localisées par effet Doppler mais également par la position qu'elles transmettent dans leur message.

Le décodeur affiche l'identifiant et les principales données de la balise ainsi que la position transmise.

La zone de réception dépend du dégagement de la balise et du relief environnant.

En bordure de côte une réception a été effectuée à 12 kilomètres d'une balise de détresse.

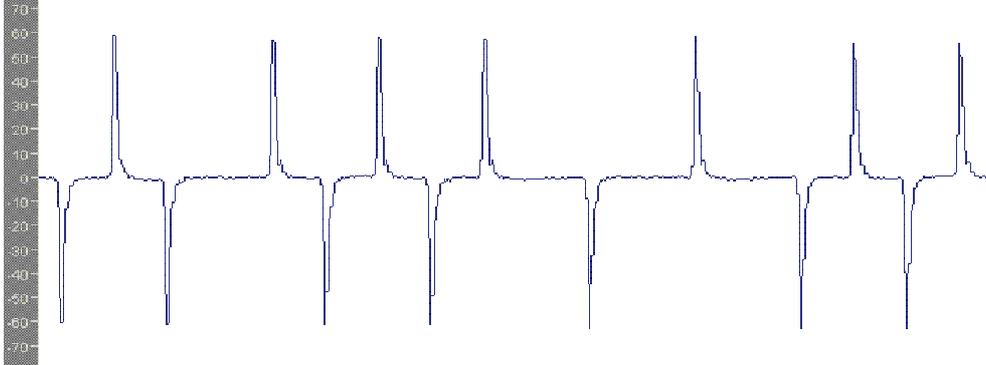
Ce montage ne peut être utilisé que pour les expériences effectuées par des radioamateurs notamment dans un but d'aide à la localisation des balises de détresse.

Le système ne comporte pas de correction ou de détection des erreurs. Il est important de comparer plusieurs réceptions pour confirmer des données qui auraient été dégradées par des parasites.

### **Fonctionnement :**

Le signal est prélevé sur la sortie discriminateur d'un récepteur UHF FM à bande étroite (NFM).

Les transitions de phase de l'émission Argos apparaissent sous la forme de pics :

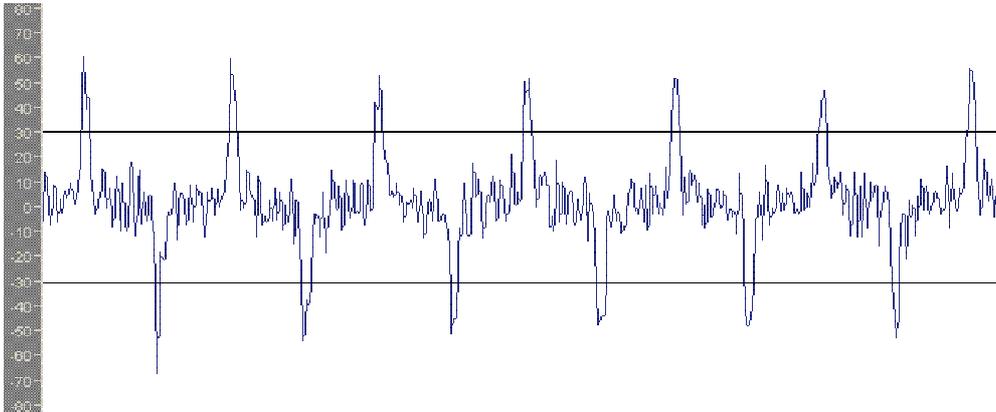


Le signal passe dans un filtre passe bande construit autour du premier amplificateur opérationnel TL082. Le condensateur d'entrée 100 nF et la résistance de 12 k constituent un filtre passe-haut et la contre-réaction 220 pF / 150 k un filtre passe-bas éliminant une partie du bruit du signal.

Le deuxième amplificateur est monté en trigger.

Lorsque le « pic » dépasse un certain seuil il y a basculement de sa sortie soit vers le haut soit vers le bas.

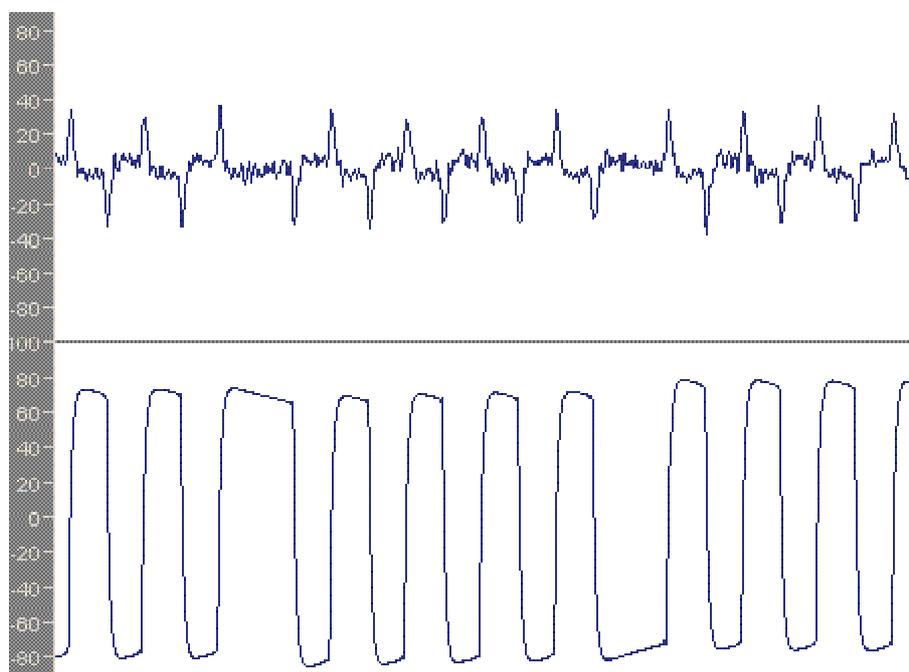
Il est important de régler correctement le niveau du signal BF d'entrée de façon à faire basculer le trigger uniquement sur les pics et non sur le bruit ou d'éventuels parasites.



C'est lorsque cette condition est remplie qu'on obtient la meilleure sensibilité du système.

Tracé du haut : signal en sortie 7 du TL082

Tracé du bas : signal en sortie 1 du TL082



En sortie du trigger le signal passe par un adaptateur de niveau puis un inverseur qui attaque le 80c52 en 0 / 5 volts.

Un interrupteur connecté en broche 9 permet de choisir le type de trame à recevoir. Les deux boutons poussoirs font défiler les affichages.

La sortie DB 9 retransmet les données reçues en 9600 bauds, ainsi qu'une partie des informations décodés.

La trame peut être affichée sur un PC à l'aide d'hyperterminal puis recopiée et décodée en utilisant le logiciel du site « Sarsat-Cospas ».

Deux sorties d'alerte sont disponibles : "trame reçue" et "détresse"

Ces sorties permettent de déclencher un dispositif quelconque (buzzer, clignotant, etc. ) lors de la réception d'une trame de test ou d'une trame de détresse.

La sortie « **trame reçue** » se met à 0 V lors de la réception d'une trame de TEST ou de DETRESSE. Elle reste dans cet état jusqu'à l'appui sur une des touches du menu.

La sortie « **détresse** » se met à 0 V lors de la réception d'une trame de DETRESSE. Elle reste dans cet état jusqu'à l'appui sur une des touches du menu.

La sortie « **trame reçue** » se met à 0 V un court instant lors de la réception d'une trame ARGOS et revient au repos.

## **Montage**

Il peut être réalisé sur un des circuits imprimés proposés sur le site <http://f6hcc.free.fr>

Les condensateurs de découplage de 100 nF peuvent être remplacés par des valeurs légèrement supérieures jusqu'à 470 nF.

Attention au brochage du 78L08 qui est inversé par rapport au 7805.

Le 74 HC 14 doit être un « HC » pour tenir la vitesse d'écriture vers l'afficheur et assurer un basculement correct après le diviseur de tension en sortie du TL082.

Voir la suite dans le document « conseils de montage »...

Pour obtenir le programme du microcontrôleur contacter F6HCC :

*mail: f6hcc @ free.fr*

## **Réglage du niveau**

Maintenir le bouton « haut » appuyé et mettre le décodeur sous-tension.

L'indication « AJUSTAGE du NIVEAU » apparaît sur l'afficheur.

Connecter la sortie discriminateur (ou 9600 bauds) du récepteur à l'entrée BF du décodeur.

En l'absence de réception la LED « synchro » s'allume.

### **1) Avec un générateur HF modulé :**

Injecter à l'antenne du récepteur un niveau correspondant à -80 dBm (ou S9+).

Il ne doit pas y avoir de souffle dans le HP du récepteur.

Envoyer une tonalité de 1 kHz avec une modulation de fréquence de déviation 1,0 kHz.

Régler le potentiomètre à la limite de l'allumage de la LED « synchro ».

### **2) En prenant comme référence le souffle de réception :**

Caler le récepteur sur une porteuse pure d'un niveau d'environ S8 correspondant à un très léger souffle dans le haut-parleur.

Comme générateur on peut utiliser l'oscillateur local d'un autre récepteur par exemple.

Placer un potentiomètre de 100 kohms en série dans l'entrée BF du décodeur.

En gain maximal (potentiomètre au minimum) la LED « synchro » doit être allumée.

Régler le potentiomètre de façon à être juste au dessous du niveau d'extinction de la led.

Si le niveau BF n'est pas suffisant pour allumer la LED on peut diminuer la valeur de la résistance de 150 k qui relie les deux amplificateurs opérationnels (p.7 et 3) vers 100 k.

## **Utilisation**

Placer le commutateur CLS (Argos) DETR (Sarsat) dans le mode souhaité.

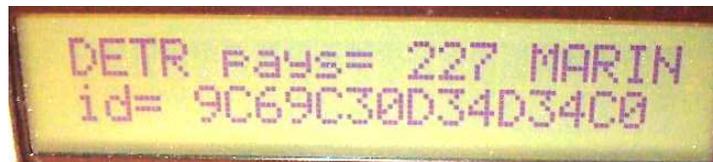
A la mise sous tension l'afficheur indique la version du programme et le mode de réception sélectionné.

Le décodeur est alors en attente de trame.

La LED « synchro » indique la réception de la synchronisation du début de trame (séquence « FF FE » ) et la LED « trame » indique la réception d'une trame.

## **Balises de détresse 406 MHz**

Lorsqu'une trame de balise de détresse est décodée elle s'affiche de la façon suivante :



DETR = alerte détresse, TEST = trame de test (bouton "test" de la balise).

Code du pays (ici 227 pour la France).

Type de codage de la balise (Marine, aviation, no de série,...).

Identifiant à 15 caractères, unique pour chaque balise, qui regroupe l'ensemble des informations concernant l'origine de la balise (MMSI du navire, numéro ICAO ou immatriculation de l'aéronef, numéro de série d'une PLB permettant de retrouver le propriétaire,...).

En appuyant sur le bouton du bas on obtient les données complémentaires (fonction du type de balise):



MMSI ou texte d'identification.

AUX = émission auxiliaire (ici pas de 121,5 MHz)

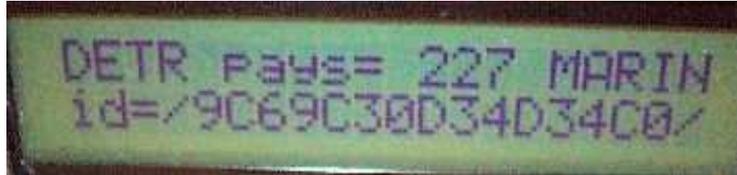
Si la balise est équipée d'un GPS on obtient la position en appuyant une seconde fois sur le bouton du bas:



Au bout de 30 secondes l'affichage revient automatiquement en attente de trame.

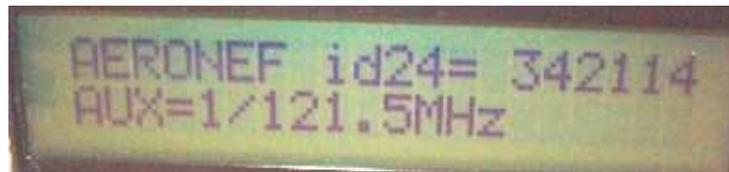
L'avant-dernière trame reste mémorisée. Pour la récupérer revenir sur le premier affichage et maintenir le bouton du haut pendant 1 seconde.  
En appuyant une nouvelle fois pendant 1 seconde on retrouve la dernière trame reçue, etc.

Des trames incomplètes ou pouvant comporter des erreurs apparaissent avec le signe « / » de chaque côté de l'identifiant :



Dans ce cas la LED trame clignote deux fois lors de la réception.

S'il est présent dans la trame, l'identifiant « 24 bits » de aéronef s'affiche sur 6 caractères en hexadécimal :



Ici « 34 21 14 » hexa et émission auxiliaire sur 121,5 MHz.

La position des balises codées en « user location » n'est pas traitée. Seules les informations d'identification apparaissent. Ce système de positionnement peu utilisé ne fournit une précision que de 4 minutes.



## Balises Argos 401 MHz

Lorsqu'une trame de balise ARGOS est décodée elle s'affiche de la façon suivante :



Dans cet exemple « 9D738 » représente l'identifiant à 20 bits correspondant à la balise no 02908.  
(nb : l'identifiant de cet exemple est fictif)

S'il s'agit d'une balise récente l'identifiant sur 28 bits est « 9D73826 ». Dans ce cas le numéro décimal ne doit pas être pris en compte.

La ligne du bas affiche les données en hexa.

S'il s'agit d'une balise avec l'identifiant 28 bits les données commencent au deuxième octet (ici 91).

En appuyant sur le bouton du bas on obtient l'affichage de toute la trame en hexadécimal.

Cela permet un décodage manuel ou par un logiciel spécifique.



En appuyant de nouveau on affiche la suite de la trame (t2 et t3).

L'affichage est répété sur la sortie DB9 en ascii à 9600 bauds :

```
identifiant: 9 D7 38 (26)    no= 02908  
message: 26 91 C8 7F
```

S'il s'agit d'une balise portée par un animal, l'octet « 91 » peut représenter la température et « C8 » la tension de la batterie. Un autre octet peut indiquer des mouvements de la balise et donc l'activité de l'animal.



Exemple de sortie 9600 bauds pour une balise SARSAT :

Trame: FF FE D0 DD D6 AF 72 52 00 0C 8C 23 6C A5 70 01 71 51

>DDD6AF7252000C8C236CA570017151<

Mode: TEST  
Code Pays: 477  
Utilisation: no de serie  
Type: EPIRB (float free)  
Spare: 0  
Aux: 1 = 121.5 MHz

Identifiant: B B A D 5 E E 4 A 4 0 0 1 9 1

*Dans le cas des balises équipées d'un GPS seule la trame Hexa et l'identifiant s'affichent.  
Le décodage des informations et de la position doit être effectué par le système connecté au décodeur.*

*On peut faire un « copier-coller » de la 2<sup>ème</sup> ligne et le reporter dans la page de décodage Sarsat-Cospas :*

**406 MHz Decode Program  
(Version 3.1)**

DDD6AF7252000C8C236CA570017151  15 Hexadecimal ID  22 Hexadecimal  30 Hexadecimal

[Click here for the ITU List of MID Country Code Numbers.](#)

ITEM	BITS	VALUE
Message format: long format	25	1
Protocol: User	26	1
Country code: 477	27-36	0111011101
User type: Serial User	37-39	011
Serial Type: Float Free EPIRB with Serial Identification Number	40-42	010
Cospas-Sarsat Certificate Number in bits 74-83: Yes	43	1
Serial Number: 506153	44-63	01111011100100101001
All 0s or National Use	64-73	0000000000
C/S Number or National Use (bit 43 refers): 100	74-83	0001100100
Aux radio device: 121.5 MHz	84-85	01
Encoded BCH 1:	86-106	100001000110110110010
Calculated BCH 1:	N/A	100001000110110110010
Encoded Position Data Source From Internal Navigation Device	107	1
North	108	0
Latitude (degrees): 43	109-115	0101011
Latitude (minutes): 32	116-119	1000
East	120	0
Longitude (degrees): 1	121-128	00000001
Longitude (minutes): 28	129-132	0111