

# Manuel Utilisateur

## Modem radio ARM-CS

Advanced Modem Radio <sup>®</sup>



## TABLE DES MATIERES

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 - PRÉSENTATION .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| 1.1 - INTRODUCTION.....                                          | 4         |
| 1.2 - GENERALITES.....                                           | 4         |
| 1.3 - LA GAMME A.R.M.....                                        | 4         |
| 1.4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....                            | 5         |
| <b>2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARM-CS.....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3 - ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ARM-CS.....</b>                | <b>7</b>  |
| 3.1 - IDENTIFICATION.....                                        | 7         |
| 3.2 - MODE TRANSPARENT.....                                      | 7         |
| 3.3 - MODE SECURISE.....                                         | 10        |
| 3.4 - CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.....                               | 14        |
| 3.5 - MODE VEILLE.....                                           | 15        |
| 3.6 - CONFIGURATION DU MODEM RADIO.....                          | 19        |
| .....                                                            | 19        |
| 3.7 - COMMANDES AT.....                                          | 20        |
| 3.8 - MODE TEST.....                                             | 24        |
| 3.9 - LIAISON SERIE.....                                         | 25        |
| <b>4 - CABLAGE.....</b>                                          | <b>28</b> |
| <b>5 - INSTALLATION.....</b>                                     | <b>29</b> |
| 5.1 - CONSIGNES IMPORTANTES A LIRE AVANT TOUTE INSTALLATION..... | 29        |
| 5.2 - LES ANTENNES.....                                          | 30        |
| 5.2.1 Montage sur un coffret ou une armoire électrique.....      | 30        |
| 5.2.2 Montage extérieur de l'antenne (sur un mât).....           | 31        |
| 5.2.3 Occupation du spectre.....                                 | 31        |
| 5.2.4 Distance de transmission.....                              | 31        |
| 5.2.5 Sélection du canal radio.....                              | 31        |
| 5.3 - CÂBLAGE PRÉCONISÉ.....                                     | 32        |

**CE MANUEL CONTIENT TOUTES LES INFORMATIONS NÉCESSAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS DE LA GAMME A.R.M. IL PERMET DE GUIDER PAS À PAS L'UTILISATEUR.**

ATIM se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit et les informations contenues dans ce manuel, sans préavis.  
Notre service support est à votre disposition pour tout renseignement sur la mise en S uvre de nos produits.  
Pour tout support technique, contacter votre revendeur spécialiste.

**AVANT TOUTE UTILISATION, LIRE IMPERATIVEMENT  
LES CONSIGNES IMPORTANTES CHAPITRE 5,**

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>DECLARATION DE CONFORMITE CE</b> |
|-------------------------------------|

**Nom du fabricant** : **ATIM SARL**  
**Personne responsable**: RAIMBERT Francis, gérant  
**Adresse du fabricant** : Les guillets – 38250 Villard de lans - France

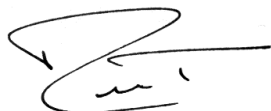
déclare que ce produit :

**Nom du produit** : Gamme ARM (Advanced Radio Modem)  
**Référence du modèle** : ARM-CS (versions 433MHz 10mW, 868MHz 500mW)  
**Utilisation** : Transmetteur radio de données numériques.

est conforme aux exigences essentielles de l'article 3 de la directive RTTE 1999/5/CE lorsqu'il est utilisé dans les conditions spécifiés dans la notice et normes suivantes :

- 1 SECURITE** (Article 3.1a de la directive 1999/5/CE)  
Norme(s) NF EN60950 Ed. 2000  
(santé) Recommandation 519 (Juillet 1999)
- 2 CEM** (Article 3.1b de la directive 1999/5/CE)  
Norme(s) EN 301 489-3 v1.4.1
- 3 utilisation du spectre radio fréquence** (Article 3.2 o de la directive 1999/5/CE)  
Norme(s) ETSI EN300 220-3 v1.1.1

Villard de lans, le 20.03.2006



Francis RAIMBERT, gérant.

## 1 - PRÉSENTATION

### 1.1 - INTRODUCTION

Nous avons conçu cette nouvelle gamme de modems radio A.R.M. par rapport à notre expérience de plus de dix ans dans le monde des communications radio numériques et suite à nos nombreuses interventions sur le terrain. Nous y avons mis tout notre savoir et le condensé des demandes très variées des différents utilisateurs. De ce fait, la gamme A.R.M. (Advanced Radio Modem) est, comme son nom l'indique (Modem Radio Avancé), très polyvalente et se décline sous une multitude de versions.

### 1.2 - GENERALITES

Le but d'un modem radio est de remplacer une liaison câblée en établissant une communication H.F. (Haute Fréquence) entre 2 ou plusieurs points distants.

Le modem radio A.R.M. répond à une demande forte dans ce domaine en offrant d'excellentes performances pour un prix très compétitif. Il reste ouvert avec de nombreuses possibilités d'extension et de configuration ainsi qu'un choix de la bande de fréquence utilisée.

L'A.R.M. peut intervenir dans de multiples situations comme le contrôle à distance, la surveillance, la télémetrie, le transfert de données, etc... Il peut être utilisé partout où le câblage est délicat et onéreux (barrages, stations météo isolées, pistes de ski,...), ainsi que dans les applications mobiles (véhicules, Convoyeurs, ponts roulants, grues, robotique, etc... )

Sa polyvalence lui permet, soit d'acheminer des informations d'un point à un autre, soit de gérer différents types d'entrées sorties sur de grandes distances. Sa modularité lui permet d'ajouter, soit des modules d'entrées sorties standards soit des modules spécifiques sur demande.

### 1.3 – LA GAMME A.R.M.

Il existe les différentes versions suivantes

- ARM-D Modem radio « **D**igital » 2 entrées, 2 sorties TOR (tout-ou-rien)
- ARM-DA Modem radio « **D**igital + **A**nalog » idem + 1 entrée + 1 sortie ANA 4-20mA
- ARM-S Modem radio « **S**erial » interface RS232, RS485 + 1 entrée, 1 sortie TOR
- ARM-E Modem radio « **E**thernet » (prise RJ45) + 1 entrée, 1 sortie TOR
- ARM-C8 Transmetteur radio O.E.M
- ARM-CS Modem radio interface RS232, RS485, RS422
- ARM-CS-LP Modem radio interface RS232, RS485, RS422 (Version mode veille)

#### Modules d'extension (nécessite un modem radio de base ARM-S ou ARM-E) :

- ARM-X8800 Module d'extension 8 entrées, 8 sorties ToR.
- ARM-X4440 Module d'extension 4E, 4S Tor + 4 entrées analogiques 4/20mA ou 0/10V \*
- ARM-X4404/I Module d'extension 4E, 4S Tor + 4 sorties analogiques 4/20mA
- ARM-X4404/U Module d'extension 4E, 4S Tor + 4 sorties analogiques 0/10V

*\* Version PT100 et Thermocouples prochainement disponibles*

## Cartes radio :

- 433MHz / 10mW      ARM-v4/10    (v étant la version S, E)
- 868MHz / 500mW    ARM-v8/500

## 1.4 – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les modems radio A.R.M. bénéficient de la dernière technologie en matière d'ASIC radio, ce qui leur permet d'offrir des performances remarquables. La carte radio est débrochage et peut donc être interchangeable (versions 433MHz, 868MHz, 905MHz pour les USA et 2.4GHz\* et puissances de 10 à 500mW).

Tout en étant très simple d'utilisation, l'A.R.M. est entièrement configurable par commandes « AT » (un simple terminal suffit) ou à l'aide du logiciel Windows « ARM MANAGER ».

L'utilisateur peut lui-même paramétrer le mode dans lequel il souhaite travailler :

- Mode transparent
- Mode sécurisé
- Mode répéteur
- Mode miroir
- Mode ModBus

Toutes ces possibilités sont intégrées de base dans la version standard du logiciel interne des A.R.M. Ce logiciel a été développé principalement en C et offre une grande souplesse d'évolutivité.

Le mode transparent est le mode par défaut pour lequel aucun réglage n'est nécessaire. Ce mode convient à la plupart des cas où un protocole utilisateur est déjà existant sur les équipements client (Automates dialoguant en ModBus par exemple).

Ce manuel comporte seulement le descriptif technique du modem radio ARM-C8-RS, pour toute information sur les autres produits, il faut consulter le manuel ARM

## 2 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARM-CS

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Radio</b>         | <p>Modulation directe FSK<br/> Excursion : +/-9.6kHz<br/> Débit : 19200bps par défaut (1200 à 76800bps sur demande)<br/> Sensibilité en réception : -112dBm à 19200bps<br/> Nombre de canaux : 16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélection de 8 canaux par broche de connecteur</li> <li>- Sélection des 16 canaux par logiciel</li> </ul> <p>Temps maximum de transmission d'un octet d'un modem émetteur à un modem récepteur à 19200bps : 6.7ms<br/> Temps de retournement : &lt; 3.5ms</p> <p><b>Radio – Version 868MHz</b><br/> Bande ISM 868MHz (voir table des canaux)<br/> Espacement : 50kHz<br/> Puissance apparente rayonnée : 5 / 500mW (suivant version)</p> |
| <b>Interfaces</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation</li> <li>- Liaison série RS232 avec contrôle de flux (RTS / CTS)<br/> Tension max émission +/-13V<br/> Tension max en réception +/-15V</li> <li>- Liaison série RS485 et RS422<br/> Tension max +/- 8V</li> <li>- Antenne 50 Ohm</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Alimentation</b>  | <p>Tension : 10 à 30V continue</p> <p>Consommation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ~ 35mA en réception (Valeur max à 10V)</li> <li>• ~ 150mA en émission à 25mW (10V) 80mA (30V)</li> <li>• ~ 500mA en émission à 500mW</li> </ul> <p>Version LP : consommation ( &lt;1mA)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Connectique</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Connecteur Sub-D 15pts Femelle</li> <li>• Connecteur d'antenne SMA Femelle</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dimension</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boîtier profilé aluminium 115x55x35 mm (Hors antenne)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Environnement</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température de fonctionnement: -20 / +50°C</li> <li>• Température de stockage : -40 / +70°C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Divers</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilité avec les modules ARM</li> <li>• Code Correction d'erreur (Voir mode transparent)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 3 – ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ARM-CS

### 3.1 – IDENTIFICATION

L'A.R.M. dispose de plusieurs modes de fonctionnement.

Chaque modem possède une adresse d'identification unique définie lors de la fabrication (16 bits avec possibilité d'extension).

### 3.2 – MODE TRANSPARENT

Dans ce mode, seul la gestion de la couche physique des données est réalisée, chaque octet entrant dans le module émetteur est recopié dans le module récepteur, Aucun protocole d'erreur n'est géré. Plusieurs mode de liaison sont possibles : liaison point à point et liaison multipoint. La gestion des protocoles de communication doit être gérée par les équipements reliés aux modems. Il faut bien noter que dans ce mode, la radio n'étant pas un média fiable à 100%, les données pourront arriver de temps en temps erronées et devront donc être répétées si besoin.

Format de la trame radio :

- Bit synchronisation ( N bit synchronisation)
- Message (x octets)

|               |                    |                  |                  |
|---------------|--------------------|------------------|------------------|
| [ Préambule ] | [Code (en option)] | [ Datas brutes ] | [ Sequence Fin ] |
| 3.3ms         | 52µs*8             | 52µs x 8b x n    | 6b x 52µs        |

(n : nombre d'octets de la trame entrante)

Le modem radio passe en émission dès la réception du premier octet entrant sur sa liaison série (+ attente éventuelle tempo « **Nr of Bytes before tx** » (**S17**), tempo correspondant au temps de ces n octets au débit de la liaison série: exemple 1ms pour 2 octets à 19200bps).

Cette temporisation est remise à zéro à chaque nouvelle réception d'un octet sur la liaison série, en fait il faut donc avoir un silence correspondant à la durée de ces « n octets » pour pouvoir déclencher l'émission.

L'émission continue dans que le buffer de réception de la liaison série n'est pas vide. A l'émission du dernier octet du buffer, un comptage commence permettant de rester en émission pendant n blocs de 312µs correspondant à n paquets de 6 stop-bits. Ce temps est ajustable par la valeur « **Nr of stop frames after Tx** » (**S18**). Ce compteur est réarmé à chaque nouvelle donnée émise. Cette valeur doit être identique sur chacun des ARM connectés.

Le modem dispose d'un buffer de 250 octets. Si la vitesse de la liaison série est égale vitesse radio alors les données sont envoyées directement. Si la vitesse de la liaison série est inférieure au débit radio, alors l'utilisation de la temporisation après émission permet au modem d'éviter de retourner dans le mode réception et de perdre du temps (temps de passage Tx/Rx/Tx). Si la vitesse de la liaison série est supérieure à celle du modem, celui-ci peut stocker 250 octets. Si le buffer est plein, alors le modem ne prend plus en compte les données de la liaison série qui sont perdues, dans ce cas il faut utiliser les signaux de contrôle (CTS – RTS). ). Dans ce mode de gestion de flux, RTS est activé lorsque le nombre d'octets dans le buffer de réception série atteint 240.

Configuration possible :

- Temporisation retard à l'émission (Registre S17 )
  - Durée d'attente correspond au nombre de caractère reçu sur la liaison série
  - Automatiquement ajustée au Baud Rate
  - Cette temporisation est relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série durant le temps défini
  - Max 255 (ex : 19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)
- Temporisation attente fin d'émission (Registre S18 )
  - Durée d'attente correspond au nombre de stop bits envoyé (x fois 312 µs)
  - Cette temporisation est relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
  - Cette tempo permet de rester en émission radio après le dernier octets envoyé
  - Max 255 (ex : 19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)

### Option Contrôle du temps du préambule radio

Cette option est surtout utilisée pour permettre de diminuer ou d'augmenter le temps d'émission du préambule afin soit de diminuer le délais de transmission où pour permettre la prise en compte des trames radio par des modems configurés en mode veille.

Valeur par défaut :

- préambule émission 0x40
- préambule émission 0x0A
- Délai de transmission : 6.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Valeur minimum :

- préambule émission 0x30
- préambule émission 0x09
- Délai de transmission : 5.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Registres utilisées :

- Option Contrôle préambule par registre (Bit 7 du registre S35) (par défaut =0)
- Registre S58 : préambule émission
- Registre S59 : préambule réception

### Option Contrôle du code préambule radio

- Option Validation code 16 bits dans préambule (Bit 1 du registre S40) (par défaut =1)
- Registre S41 : code 16 bits pour préambule

### Option Mode Répéteur

- Option Mode répéteur avec renvoi data sur liaison série (Bit 5 du registre S00)
- Option Mode répéteur sans renvoi data sur liaison série (Bit 4 du registre S00)

En mode répéteur il est impératif de mettre une valeur dans le registre S17 du modem répéteur (par défaut 0x0A). La trame est renvoyée sans modification à la fin de la temporisation. Cette tempo est réinitialisée à chaque réception de data. Dans ce cas cette temporisation est utilisée pour la réception et l'émission.

### Option Code Correcteur d'erreur à entrelacement (A partir version 1.2)

Cette option permet au modem de contrôler la trame radio et de corriger des erreurs de bit au niveau de la trame. Le taux d'erreur ne doit pas dépasser 6.25% pour retrouver une trame correcte. En cas de dépassement la trame sera faussée et se sera à l'équipement le vérifier.

- Taille du paquet à envoyer : 16 octets
- Validation de la fonction par bit 4 du registre S40.

Le délai de transmission est de ce fait augmenté. Il est de 28.3ms pour une transmission de 16 octets à 19200b/s.

Il est possible de transmettre moins de 16 octets, dans ce cas le modem complète le message de donnée identique à celle du registre S42.

## Remarque :

Dans le mode transparent, il est important de prendre en compte les temporisations de retard à l'émission et d'attente fin d'émission. Ceci peut permettre d'éviter des « trous » dans les trames radio.

Par ex Vitesse liaison série 2400b

Si on n'utilise pas les temporisations, le modem envoie chaque octet séparément dans chaque trame radio.

Si la temporisation de retard à l'émission est utilisé (ex :\$02 ), le modem mémorise les données arrivant sur la liaison tant qu'il n'y a pas un silence défini dans la temporisation (ex 2 octets à 2400b/s = 4ms). Dès la détection de ce silence les données sont envoyées dans une seule trame radio

Si la temporisation d'attente fin émission est utilisée (ex :\$10 = 0.312ms \* 16 = 5ms), le modem envoie immédiatement la donnée reçue sur la liaison série et continue à émettre des stop bit tant qu'une donnée n'est pas reçue ou que la temporisation n'est pas finie

Dans un environnement fortement perturbé, il est intéressant d'ajouter au préambule le code (validation bit 1 registre S40), ceci afin d'éviter que le modem arrive à détecter une fausse trame. Dans ce cas tous les modems dialoguant avec lui doivent avoir la même configuration.

| Registre | Valeur | Désignation                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00       | 00     | Passage Mode Transparent                                                                                                                                                                                                         |
| 00       | 10     | Mode Répéteur                                                                                                                                                                                                                    |
| 00       | 20     | Mode Répéteur avec renvoi des données sur la liaison série                                                                                                                                                                       |
| 17       | xx     | xx (Valeur en hexadécimale)<br>Durée d'attente avant émission relancée à chaque réception d'octet sur la liaison série, La base de temps est indexé sur la vitesse de la liaison serie (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms) |
| 18       | xx     | xx (Valeur en hexadécimale)<br>Durée d'attente après émission. Le modem restant en émission durant la valeur définie, La base de temps est indexé sur la vitesse de la Liaison série (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)   |

Exemple modification par commande AT:

```
+++      Passage mode Commande AT
ATS00=00  Mode transparent
ATS17=0A  Temporisation avant émission = 10 (19200b ->5ms)
AT&W      Mémorisation dans l'eeeprom
ATO       Retour programme sans reset
Ou ATR    Retour programme avec reset
```

### 3.3 – MODE SECURISE

En mode sécurisé, comme le nom l'indique, le modem radio gère la communication ainsi que les erreurs de communication. Un modem maître peut gérer plusieurs esclaves.

*Format de la trame radio :*

**[@Locale] [@Destination] [@Répéteur] [Control] [Longueur] [ Datas ] [ CRC16 ]**

@ locale : Adresse locale 16 bits  
@ destination : Adresse destination 16 bits  
@ répéteur : Adresse répéteur 16 bits (optionnel selon flags S00, bits 4 et 5)  
Control : Octet de contrôle : Nb de répétitions, mode répéteur, etc...  
Longueur : Longueur du message entrant [ Datas ] de 1 à 250 (8 bits)  
Datas : Message utilisateur (message liaison série à transmettre)  
CRC16 : Code redondant cyclique 16 bits

Dans ce mode 3 possibilités existent :

#### 1 - Dialogue point à point:

Il suffit d'indiquer l'adresse locale et destination pour chaque modem (respectivement S08, S09). Les données reçues sur la liaison série sont envoyées sans modification et sans décodage.

#### 2 - Dialogue en mode Dial « ATD » :

Le modem radio se comporte alors comme un modem téléphonique classique. Il est par défaut en mode commande et attend une commande « ATDxx », xx étant l'adresse du destinataire (en ASCII de 1 à 99).

Exemple de connexion : **ATD02** 'Le modem @01 appelle le modem radio distant @02

*RINGING* '(port série modem @02)  
*CONNECT* '(ports série modem @01 et @02)

*[Mode connecté .... Communication sécurisée bi-directionnelle....]*

Déconnexion automatique après timeout Sécurité (S52,S53) et retour en mode commande ou déconnexion par signal +V sur entrée broche 11 de J3

Appel modem @02 avec répéteur : **ATD03,02** 'Le modem @03 étant le répéteur

#### 3 - Dialogue en mode sécurisé avec adressage externe :

Dans ce cas l'utilisateur doit inclure au début de son message 2 octets correspondant à l'adresse de destination (16 bits), cette méthode permet d'adresser des vieux équipements normalement non adressables (par exemple afficheurs ASCII défilants).

### Remarques importantes :

Il est possible d'utiliser le mode contrôle de flux RTS/CTS (idem qu'en mode transparent, voir paragraphe précédent).

Chaque modem peut être répéteur, la trame radio ne pouvant être répétée qu'une seule fois par un seul modem répéteur.

La configuration doit être identique sur tous les modems utilisés dans une même application, à l'exception des adresses de destination.

Avec une configuration avec répéteur, le registre S22 (Nombre de réémission) doit être à 0 et la valeur du registre 21 (délai attente trame ACK) doit être doublée.

Prendre en compte le délai d'envoi des trames d'acquittement dans le temps de retournement du modem.

Il est possible d'utiliser le mode sécurisé sans prendre en compte les trames d'acquittements (Validation bit 6 du registre S40). Ceci permet d'avoir un adressage et un contrôle d'erreur des messages. Dans ce cas le délai de retournement est réduit.

## Déroulement du dialogue :

*{LSE} liaison série émetteur*

*{ERE} émission radio émetteur (maître)*

*{ERR} émission radio récepteur (esclave)*

*{LSR} liaison série récepteur*

*ADDEST adresse de destination du modem*

*ADREP adresse du répéteur*

*ADEM adresse du modem émetteur*

Le modem reçoit sur sa liaison série un message :

**{LSE} <ADDEST (option)> <ADREP (option)> <Message>**

A la fin de la temporisation du délai d'attente avant émission, le modem envoie la trame radio :

**{ERE} <Adresse locale> <Adresse destination> <Adresse répéteur si définie> <Octet Contrôle> <Longueur message> <Message> <CRC>**

Le modem récepteur renvoie un acquittement si la réception du message est correcte :

**{ERR} <Adresse locale> <Adresse destination> <Adresse Répéteur si définie> <Octet Contrôle> <Message=ACK> <CRC>**

Si le message est correct, les données sont renvoyées sur la liaison série :

**{LSR} <ADEM (option)> <ADREP (option)> <message>**

si le message reçu n'est pas correct le modem récepteur renvoie un message radio de non acquittement :

**{ERR} <Adresse locale> <Adresse destination> <Adresse Répéteur si définie> <Octet Contrôle> <Message=NACK> <CRC>**

et il ne renvoie rien sur la liaison série.

Si le modem émetteur reçoit la trame ACK il peut émettre un code sur la liaison série

**{LSE} <CODE ACK>**

Si le modem émetteur ne reçoit pas de trame pendant x secondes ou s'il reçoit une trame de non acquittement, alors il réémet la trame pendant x fois .

Si au bout de x fois de réémission le modem ne reçoit pas de trame ACK il émet un message d'erreur sur la liaison série. :

**{LSE} <CODE NACK>**

## Mode Répéteur :

Dans ce cas, tous les modems doivent être dans cette même configuration. Chaque modem peut être un répéteur, dans ce cas la trame reçue par le modem répéteur est modifiée pour quelle soit prise en compte par le modem de destination.

## Configuration :

### Contrôle des adresses

- Adresse destination (Registre S05 (lsb) et S06=00(msb) ) : Celle-ci correspond à l'adresse locale sur 16 bits du modem destinataire
- Adresse locale (Registre S07) : Celle-ci correspond à l'adresse locale sur 8 bits du modem
- Validation Registre S07 comme adresse locale (Bit 0 du Registre S30)

### Contrôle trames radio

- Temporisation avant émission (Registre S17)  
Durée d'attente correspond au nombre de caractère reçu sur la liaison série automatiquement ajustée au Baud Rate  
Cette tempo est relancée à chaque réception d'un octet.  
Max 255 (ex : 19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)  
Par défaut S17=03
- Sélection du nombre de réémission de la trame si erreur transmission (Registre S22)  
Par défaut S22=04
- Nombre d'octets dans buffer avant émission (Registre S45)  
Si la valeur > 0 alors la temporisation avant émission est désactivée et l'émission ne se fera que si le nombre d'octet sera supérieur ou égal à cette valeur  
Valable uniquement dans le mode point à point  
Par défaut S45=00
- Délai d'attente trame ACK (Registre S21)  
Par défaut 100ms (base de temps ; 1ms valeur max 255)
- Non prise en compte des trames d'acquittements (Bit6 du Registre S40)

### Contrôle pour mode DIAL

- Validation Mode DIAL (Bit 1 du Registre S30)
- Validation Temporisation pour quitter le mode DIAL (Bit 2 du Registre S30)

### Contrôle pour mode Externe

- Validation mode externe (Bit1 du Registre S34)

### Option Code ACK et NACK sur liaison série

- Option mode renvoi ACK et NACK sur liaison série (Bit 7 du Registre S00)
- Code ACK (Registre S46)
- Code NACK (Registre S47)

### Option Répéteur

- Option Mode répéteur (Bit 4 du Registre S00)

### Option Contrôle du temps du préambule radio

Cette option est surtout utilisée pour permettre de diminuer ou d'augmenter le temps d'émission du préambule afin soit de diminuer le délais de transmission où pour permettre la prise en compte des trames radio par des modems configurés en mode veille.

Valeur par défaut :

- préambule émission 0x40
- préambule émission 0x0A
- Délai de transmission : 6.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Valeur minimum :

- préambule émission 0x30
- préambule émission 0x09
- Délai de transmission : 5.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Registres utilisées :

- Option Contrôle préambule par registre (Bit 7 du registre S35) (par défaut =0)
- Registre S58 : préambule émission
- Registre S59 : préambule réception

## Option Contrôle du code préambule radio

- Option Validation code 16 bits dans préambule (Bit 1 du registre S40) (par défaut =1)
- Registre S41 : code 16 bits pour préambule

## Remarques

Chaque modem peut être répéteur.

La trame radio ne peut être répétée qu'une seule fois par un seul modem répéteur.

La configuration doit être identique sur tous les modems utilisés dans une même application, à l'exception des adresses de destination.

Avec une configuration avec répéteur, le registre S21 délai attente trame ACK doit être doublée

| Registre | Valeur | Désignation                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00       | 01     | Passage Mode Sécurisé                                                                                                                                                                                                             |
| 00       | 81     | Passage Mode Sécurisé avec renvoi octet ACK ou NACK sur la liaison série                                                                                                                                                          |
| 00       | 11     | Mode Répéteur                                                                                                                                                                                                                     |
| 34       | 02     | Validation Mode externe                                                                                                                                                                                                           |
| 05       | xx     | Adresse Destination basse                                                                                                                                                                                                         |
| 06       | 00     | Adresse Destination haute                                                                                                                                                                                                         |
| 07       | xx     | Adresse Locale                                                                                                                                                                                                                    |
| 17       | 03     | xx (Valeur en hexadécimale )<br>durée d'attente avant émission relancée à chaque réception d'octet sur la liaison série, La base de temps est indexé sur la vitesse de la liaison série (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms) |
| 45       | 00     | Nombre d'octets dans buffer avant émission<br>Si la valeur > 0 alors la temporisation avant émission est désactivée et l'émission ne se fera que si le nombre d'octet sera supérieur ou égal à cette valeur                       |
| 46       | xx     | Code ACK                                                                                                                                                                                                                          |
| 47       | xx     | Code NACK                                                                                                                                                                                                                         |
| 21       | 64     | Délai d'attente de la trame d'acquiescement (base de temps : 1ms)                                                                                                                                                                 |
| 22       | 01     | Nombre de réémission de la trame si détection d'erreur                                                                                                                                                                            |
| 30       | 01     | Sélection adresse locale par registre S07                                                                                                                                                                                         |
| 30       | 02     | Validation Mode DIAL                                                                                                                                                                                                              |

|    |    |                                                               |
|----|----|---------------------------------------------------------------|
| 30 | 04 | Validation Temporisation pour quitter Mode DIAL               |
| 52 | 00 | Temporisation pour quitter mode DIAL (base de temps : 1s) LSB |
| 53 | 00 | Temporisation pour quitter mode DIAL (base de temps : 1s) MSB |

## Exemple 1 : modification par commandes AT (Dialogue point à point):

```
+++          Passage en mode Commande AT
ATS00=81     Mode sécurisé & autorisation renvoi code ACK et NACK sur la liaison série
ATS05=09     Adresse modem destinataire 0x0009
ATS06=00
ATS07=01     Adresse locale
ATS30=01     Validation adresse locale
ATS17=0A     Temporisation avant émission = 10 (19200b ->5ms) (attente 5ms sans réception
donnée avant émission radio
ATS22=00     émission de la trame radio une seule fois
ATS46=31     code ACK sur la liaison série = code ascii « 1 »
ATS47=30     code NACK sur la liaison série = code ascii « 0 »
AT&W        Mémorisation dans l'eepprom
ATO         Retour programme sans reset
Ou ATR      Retour programme avec reset
```

## Exemple 2 : modification par commande AT (Dialogue en mode Dial):

```
+++          Passage en mode Commande AT
ATS00=11     Mode sécurisé & répéteur
ATS30=07     Mode DIAL, Validation tempo , validation S07
ATS05=09     Adresse modem destinataire 0x0009
ATS06=00
ATS07=01     Adresse locale
ATS17=0A     Temporisation avant émission = 10 (19200b ->5ms) (attente 5ms sans réception
donnée avant émission radio
ATS22=00     émission de la trame radio une seule fois
ATS52=0A     Temporisation pour quitter le mode DIAL après 10s
ATS53=00
AT&W        Mémorisation dans l'eepprom
ATO         Retour programme sans reset
Ou ATR      Retour programme avec reset
```

### 3.4 – CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

Il est possible d'utiliser la fonction de changement de fréquence en cours de fonctionnement normal du modem. Pour cela l'utilisateur doit passer en mode configuration et lancer une commande AT spécifique :

AT&Cxx=nm

- xx permet de changer de fréquence suivant 2 modes. Le premier (xx=00) change directement la fréquence sans faire de calibration de la radio. Le changement de fréquence s'effectue en moins de 1ms. Le second (xx=01) change directement la fréquence en effectuant une calibration de la radio. Le changement de fréquence s'effectue en environ 100ms.

La calibration permet une reconfiguration interne du circuit radio. Il est souhaitable d'effectuer cette calibration soit sur un défaut de réception, soit sur un délai.

- valeur nm : n représente le canal d'émission et m le canal de réception.

Dès que le changement de fréquence est réalisé le programme retourne automatiquement dans le mode de fonctionnement défini par l'utilisateur (Mode transparent ou mode sécurisé)

Déroulement de la séquence pour changement de fréquence sur le canal radio 3:

« Réception modem sur liaison série » : +++

« Émission modem sur liaison série » : ARM-C8 VERSION 1.1

« Réception modem sur liaison série » : AT&C00=33

### 3.5 – MODE VEILLE

Le mode veille est installé à partir des versions logicielles 1.1.

Le mode veille permet de diminuer la consommation du modem radio, il n'est possible qu'avec le mode transparent. De ce fait c'est l'équipement branché au modem qui doit gérer les contrôles d'erreur.

Le modem passe en mode veille si il ne détecte aucune donnée pendant un temps défini le modem passe en veille et il se réveille soit par temporisation pour détection message radio soit par détection d'un front sur l'entrée RX du port RS232 .

La validation du mode veille se fait par la validation du bit 5 du registre Application 3 (S34).

La validation du réveil par temporisation se fait par la validation du bit 5 du registre Application 5 (S30).

La validation du réveil par entrée interruptive se fait par validation du bit 4 du registre Application 5 (S30).

La sélection du front de déclenchement de l'entrée interruptive (broche 11 de J3) se fait par le bit 1 du registre Application 4 (S35). 0 = front descendant 1=front montant

Dès la validation du mode veille l'entrée DTR est utilisé pour passer en mode veille si on le connecte à la broche RTS Si non utilisée, laisser la broche non connectée ou relier à la broche DSR.

Dans le cas du réveil par l'entrée interruptive l'équipement connecté au modem doit d'abord réveiller le modem par détection de front sur l'entrée RX par exemple par l'envoi d'un octet (celui-ci ne sera pas pris en compte par le modem) puis l'équipement attend un temps de 6ms avant l'envoi de la trame d'émission.

Si validation de l'entrée interruptive (Signal RX de la RS232) (donc émission données radio), le modem peut contrôler si aucune émission en cours avant d'émettre. Pour cela on utilise 2 temporisations :

Temporisation pour durée du contrôle porteuse radio avant émission (Registre S74 et S75) :

Pendant cette durée le modem reste en fonctionnement normal. A la fin de la temporisation il lance l'émission radio . Si cette fonction n'est pas utilisé mettre valeur 0x0002.

Base de temps : 245µs.

Valeur par défaut :0x0002) (S74=02 ; S75=00)

Dans le cas du réveil par temporisation et pour que le récepteur puisse prendre en compte l'information, il faut que la durée d'émission de l'émetteur soit au moins supérieur au temps de veille. L'ARMC8 dispose de cette fonction :

Validation émission porteuse avant émission données bit 7 registre application 3 (S34)

Temporisation pour durée émission porteuse (Registre S72 et S73) :

Base de temps : 245µs.

Valeur par défaut :135ms (0x0227) (S72=27 ; S73=02)

Temporisation entre 2 contrôle de la porteuse radio (Registre S76) :

Base de temps : 1ms.

Valeur par défaut :20ms (0x14) (S76=14)

Remarque.

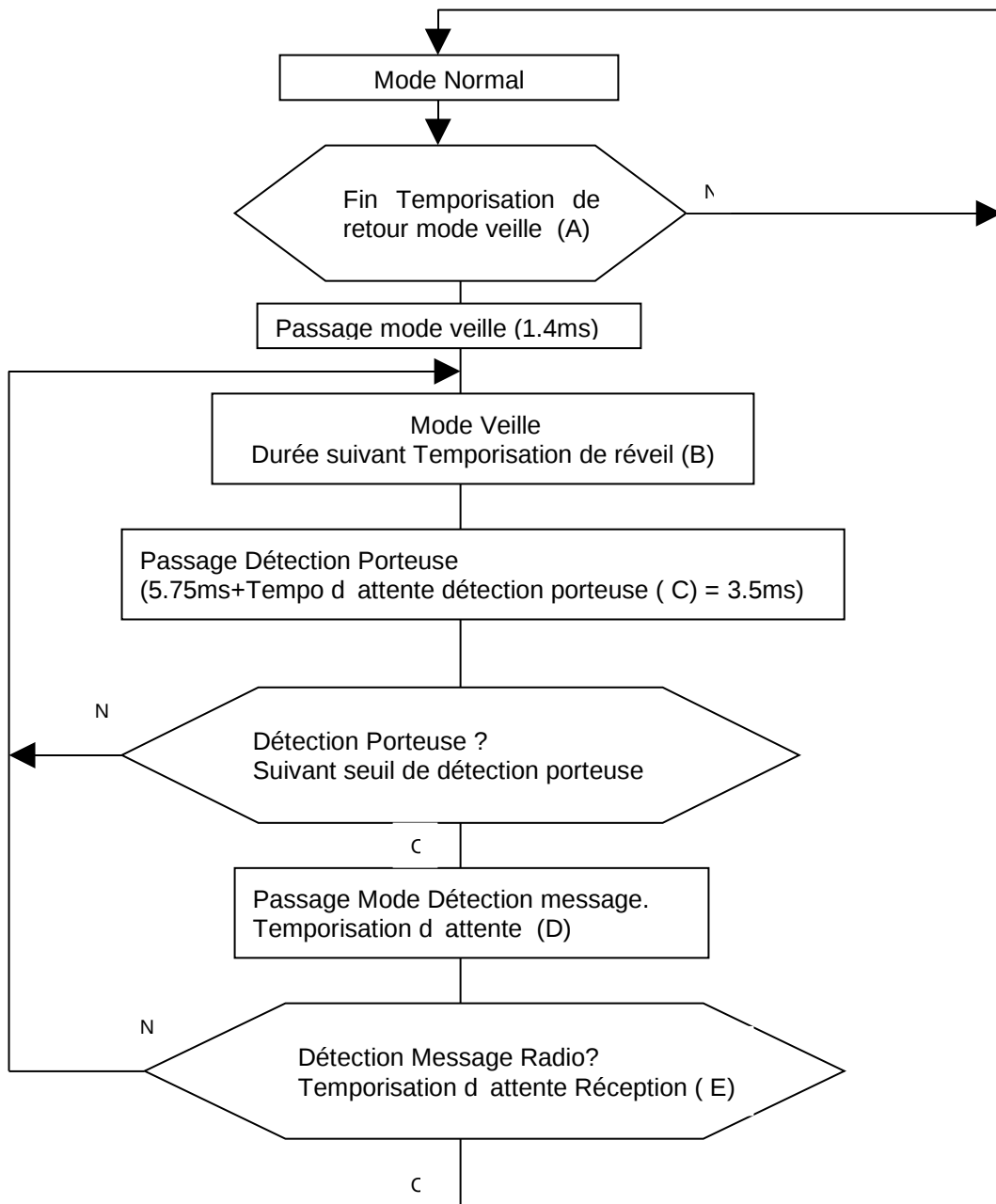
Le mode veille fonctionne seulement avec le mode transparent.

Le mode veille ne fonctionne pas avec le mode répéteur

Ne pas utiliser la fonction contrôle de flux.

Les valeurs par défaut permettent un réveil toutes les 100ms.

Synoptique du mode veille



(A) Temporisation de retour mode veille après réception (Registre S68 et S69) : Cette temporisation est lancée dès que le buffer de réception est vide. Elle est relancée dès détection de donnée radio.  
Base de temps : 245µs. Valeur par défaut : 50ms (0x00CC) (S68=CC ; S69=00)

(A) Temporisation de retour mode veille après émission (Registre S70 et S71) : Cette temporisation est lancée dès que la fin d'émission radio. Elle est relancée à chaque émission



Base de temps : 245µs. Valeur par défaut :50ms (0x00CC) (S70=CC ; S71=00)

(B) Temporisation durée du mode veille (Registre S61 et S62) :

Base de temps : 245µs.

Valeur par défaut :100ms (0x0199) (S61=99 ; S62=01)

(C)Temporisation d'attente détection porteuse (Registre S60) :

Base de temps : 630µs.

Valeur par défaut :4 (0x04) (S60=04)

(Seuil détection porteuse (Registre S63) :

Niveau de détection :

Valeur : 0x1F Niveau : -12dB

Valeur : 0x1C Niveau : -17dB

Valeur : 0x1A Niveau : -20dB

Valeur : 0x18 Niveau : -23dB

Valeur : 0x16 Niveau : -26dB

Valeur : 0x14 Niveau : -31dB

Valeur : 0x12 Niveau : -36dB

Valeur : 0x10 Niveau : -39dB

Valeur : 0x0E Niveau : -44dB

(D) Temporisation d'attente passage détection message (Registre S64 et S65) :

Base de temps : 245µs.

Valeur par défaut :5ms (0x0014) (S64=14 ; S65=00)

( E)Temporisation d'attente message radio (Registre S66 et S67) :

Base de temps : 245µs.

Valeur par défaut :200ms (0x0330) (S66=30 ; S67=03)

Configuration des registres pour un réveil toutes les 100ms.

- Registre pour validation : S34=31
- Registre pour validation : S30=20
- Temporisation durée du mode veille : S61=99 et S62=01 (100ms)
- Temporisation d'attente message radio : S66=30 et S67=03 (200ms)
- Consommation moyenne sans détection porteuse : 1.050 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 4 trames (25mW) : 1.06 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 1 trame /mn (25mW) : 1.185mA

Configuration du modem émetteur :

- Registre pour validation : S34=91
- Temporisation pour durée émission porteuse : S72=27 et S73=02 (135ms)

Configuration des registres pour un réveil toutes les 200ms.

- Registre pour validation : S34=31
- Registre pour validation : S30=20
- Temporisation durée du mode veille : S61=30 et S62=03 (200ms)
- Temporisation d'attente message radio : S66=C8 et S67=04 (300ms)
- Consommation moyenne sans détection porteuse : 0.75 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 4 trames (25mW) : 0.77 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 1 trame /mn (25mW) : 0.975mA

Configuration du modem émetteur :

- Registre pour validation : S34=91
- Temporisation pour durée émission porteuse : S72=25 et S73=04 (260ms)

Configuration des registres pour un réveil toutes les 500ms.

- Registre pour validation : S34=31
- Registre pour validation : S30=20
- Temporisation durée du mode veille : S61=F8 et S62=07 (500ms)
- Temporisation d'attente message radio : S66=5D et S67=0A (650ms)
- Consommation moyenne sans détection porteuse : 0.65 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 4 trames (25mW) : 0.68 mA
- Consommation moyenne avec réception et émission 1 trame /mn (25mW) : 1.05mA

Configuration du modem émetteur :

- Registre pour validation : S34=91
- Temporisation pour durée émission porteuse : S72=90 et S73=09 (600ms)

### 3.6 – CONFIGURATION DU MODEM RADIO

Le modem a une configuration de base dans la mémoire programme, c'est la configuration par défaut.

Cette configuration se retrouve dans l'Eeprom . Celle-ci peut être modifiée suivant les différents types de configurations. Cette modification peut s'effectuer soit par la programmation en usine, soit par des commandes AT, soit par le logiciel « ARM MANAGER » sur PC (Windows) via la RS232 ou la RS485.

Au reset, le programme vérifie la présence de données valides dans l'eeprom. S'il y a des données, la configuration est faite avec l'eeprom, sinon la configuration par défaut est rappelée.

## 3.7 – COMMANDES AT

| Commande | Fonction                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT       | Préfixe nécessaire à toute commande « Hayes »                                                                                                                  |
| O        | Passage en mode communication (transparent)                                                                                                                    |
| &W       | Ecriture des registres en E2prom (A effectuer uniquement si le contenu a été modifié)                                                                          |
| &F       | Restore les paramètres par défaut et réinitialise l'E2prom.                                                                                                    |
| In       | n=0 Version boot<br>n=1 Version logiciel<br>n=2 ID Adresse carte<br>n=3 code pays + code application                                                           |
| +++      | Retour au mode « Hayes »                                                                                                                                       |
| ATR      | Reset                                                                                                                                                          |
| &T0      | Quitte mode test                                                                                                                                               |
| &Txx     | Passage fonctions de test x= 1 à 12                                                                                                                            |
| Sxx ?    | Lecture du registre x retourne une valeur en hexadécimal ( ? facultatif)                                                                                       |
| Sxx=nn   | Ecriture dans le registre xx , nn valeur en hexadécimal                                                                                                        |
| &Cxx=nn  | Changement de fréquence<br>xx=00 : sélection fréquence sans calibration<br>xx=01 : sélection fréquence avec calibration<br>nn= fréquence émission et réception |

**\*NOTES : Chaque ligne de commande doit être terminée par un « CR » (Carriage Return)**

### TABLEAU DES REGISTRES DE COMMANDES « AT »

| No  | Utilisation Registre                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S00 | Registre Application 1 : voir détail                                                                                |
| S01 | Registre Application 2 : voir détail                                                                                |
| S02 | Numéro Canal émission : \$00 à \$0F                                                                                 |
| S03 | Numéro Canal réception : \$00 à \$0F                                                                                |
| S04 | Sélection puissance émission Par défaut \$FF                                                                        |
| S05 | Mode Sécurisé : Adresse destination LSB                                                                             |
| S06 | Mode Sécurisé : Adresse destination MSB                                                                             |
| S07 | Mode MODBUS et Mode Sécurisé : Adresse locale                                                                       |
| S08 | Ne pas utiliser                                                                                                     |
| S09 | Ne pas utiliser                                                                                                     |
| S10 | Adresse répéteur LSB                                                                                                |
| S11 | Adresse répéteur MSB                                                                                                |
| S12 | RS232 Baud Rate \$00=1200 ; \$01=2400 ; \$02=4800 ; \$03=9600 \$04=19200 ;<br>\$05=38400 ; \$06=76800 ; \$07=115200 |
| S13 | RS232 Data Bit : \$07 ou \$08                                                                                       |
| S14 | RS232 Parité :<br>bit0 : = 0 pas de parité ; = 1 validation parité                                                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | bit1 : = 0 impaire ; = 1 paire <b>VOIR ERRATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S15 | RS232 Stop Bit = 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S16 | RS232 Contrôle flux<br>bit0 : = 0 pas de contrôle ; = 1 CTS/RTS<br>Bit1 : = Force signal RTS niveau 0 (V+)<br>Bit2 : = Force signal RTS niveau 1 (V-)<br>Bit3 : = n.u.<br>Bit4 : = Validation signal RTS quand émission donnée sur liaison série<br>Bit5 : = si = 1 Mode RS422 en remplacement de la RS485<br>Bit6 : = si = 0 force en RS232 , si =1 force en RS485<br>Bit7 : = Contrôle manuel RS232, RS422 , RS485 si valide sinon mode automatique |
| S17 | Temporisation retard à l'émission radio<br>Durée d'attente correspondant au nombre de caractère reçu sur la liaison série automatiquement ajustée au Baud Rate<br>Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série                                                                                                                                                                                                                         |
| S18 | Temporisation attente fin d'émission<br>Durée d'attente correspondant au nombre de bit stop envoyé (Base de temps : 312µs)<br>Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série                                                                                                                                                                                                                                                             |
| S19 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S20 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S21 | Mode Sécurisé : Durée d'attente trame ACK Base de temps : 1ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| S22 | Mode Sécurisé : Sélection du nombre de réémission consécutive de la trame radio si détection erreur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S23 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S24 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S25 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S26 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S27 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S28 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S29 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S30 | Registre Application 5 : voir détail                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S31 | Temporisation attente réception (bt :1ms)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| S32 | Niveau RSSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| S33 | Temporisation prise en compte code pour mode commande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| S34 | Registre Application 3 : voir détail                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S35 | Registre Application 4 : voir détail                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S36 | Time-Out réception radio (bt :1ms)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S37 | Code msb pour codage de la trame radio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| S38 | Code msb pour codage de la trame radio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| S39 | Code lsb pour codage de la trame radio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| S40 | Registre Application 6 : voir détail                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S41 | Code préambule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| S42 | Code Complément pour code correcteur d'erreur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| S43 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S44 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S45 | Mode Sécurisé : Nombre d'octet dans buffer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| S46 | Mode Sécurisé : Code ascii ACK renvoyé sur RS232                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| S47 | Mode Sécurisé : Code ascii NACK renvoyé sur RS232                               |
| S48 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S49 | Mode Test : Registre contrôle radio                                             |
| S50 | Mode Test : Temporisation émission                                              |
| S51 | Mode Test : Temporisation émission                                              |
| S52 | Time Out Sécurité : Time out si pas de reception radio lsb (bt :1s)             |
| S53 | Time Out Sécurité : Time out si pas de reception radio msb (bt :1s)             |
| S54 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S55 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S56 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S57 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S58 | Registre préambule émission                                                     |
| S59 | Registre préambule réception                                                    |
| S60 | +Temporisation d'attente détection porteuse radio (TpsBDP)                      |
| S61 | +Temporisation Durée Mode Veille (TpsWAKEUP-LSB)                                |
| S62 | +Temporisation Durée Mode Veille (TpsWAKEUP-MSB)                                |
| S63 | +Seuil de détection de la porteuse radio (LEVEL-CS)                             |
| S64 | +Temporisation d'attente réception radio LSB (TpsWAITREC-LSB)                   |
| S65 | +Temporisation d'attente réception radio MSB (TpsWAITREC-MSB)                   |
| S66 | +Temporisation d'attente message radio LSB (TpsDETMES-LSB)                      |
| S67 | +Temporisation d'attente message radio LSB (TpsDETMES-MSB)                      |
| S68 | +Temporisation d'attente retour mode veille après réception LSB (TpsRMVREC-LSB) |
| S69 | +Temporisation d'attente retour mode veille après réception MSB (TpsRMVREC-MSB) |
| S70 | +Temporisation d'attente retour mode veille après émission LSB (TpsRMVEMIS-LSB) |
| S71 | +Temporisation d'attente retour mode veille après émission MSB (TpsRMVEMIS-MSB) |
| S72 | +Durée d'émission porteuse LSB (TpsEMISCS-LSB)                                  |
| S73 | +Durée d'émission porteuse LSB (TpsEMISCS-MSB)                                  |
| S74 | +Durée de contrôle porteuse radio avant émission LSB (TpsCTTIMECS-LSB)          |
| S75 | +Durée de contrôle porteuse radio avant émission MSB (TpsCTTIMECS-MSB)          |
| S76 | +Temps entre 2 contrôle de la porteuse radio (TpsTIMERCS)                       |
| S77 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S78 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S79 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S80 | Ne pas utiliser                                                                 |
| S81 | Ne pas utiliser                                                                 |

## Registre Application 1 : S00

b0 – b3 : 0 Mode Transparent

1 Mode Sécurisé

b4 : Mode répéteur

b5 : Mode répéteur avec renvoi des données sur la liaison série

b6 : Ne pas utiliser

b7 : Mode sécurisé : autorisation renvoi code ACK NACK sur liaison série

## Registre Application 2 : S01

b0 à bit7 : Ne pas utiliser

b7 : Ne pas utiliser

## Registre Application 3 : S34

- b0 : 0 Ne pas modifier Contrôle porteuse radio
- b1 : Mode Sécurisé : Validation Mode Externe
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Autorisation alarme , Validation Watch Dog.
- b4 : Sélection fréquence par roue codeuse (0) ou registre (1)
- b5 : Validation Mode Veille (+)
- b6 : Autorisation reconfiguration Eeprom si défaut alarme
- b7 : Emission porteuse avant émission des donnée radio (+)

## Registre Application 4 : S35

- b0 : Ne pas utiliser
- b1 : Mode Veille : Sélection du front de déclenchement du réveil (0=front descendant)
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Ne pas utiliser
- b4 : Ne pas utiliser
- b5 : Ne pas utiliser
- b6 : Ne pas utiliser
- b7 : Radio : Sélection préambule par registre

## Registre Application 5 : S30

- b0 : Mode Sécurisé : Sélection adresse locale par registre
- b1 : Mode Sécurisé : Validation du mode DIAL
- b2 : Mode Sécurisé : Validation temporisation pour quitter le mode DIAL
- b3 : Diminution Time-out alarme 250 ms.
- b4 : Mode Veille : Réveil par changement d'état sur entrée logique
- b5 : Mode Veille : Réveil par timer
- b6 : Ne pas utiliser
- b7 : Sécurité : autorisation reset si 2 \* time-out .

## Registre Application 6 : S40

- b0 : Radio : Sélection fonction RSSI
- b1 : Radio : Validation code dans préambule
- b2 : Radio : Atténuation réception – 2dB
- b3 : Radio : Validation codage de la trame radio sur 24bits
- b4 : Radio : Validation code correcteur d'erreur
- b5 : Ne pas utiliser
- b6 : Mode Sécurisé : Autorisation non prise en compte des trames d'acquittement
- b7 : Ne pas utiliser

### Remarque :

**Toutes modifications des paramètres de configuration entraînent une modification du programme en cours. Si des données incohérentes sont mémorisées des dysfonctionnements peuvent apparaître.**

## 3.8 – MODE TEST

Le mode test peut être activé soit par commande « AT » soit par configuration de broche pour les fonction de test 1,2,3,7,8,12 et 13..

Pour utiliser la configuration avec les broches, le modem utilise les entrées sorties de la liaison RS232 (Voir câblage pour mode test) et pour passer dans le mode test il faut relier le signal DSR (Broche 10 du SUB-D) sur le signal RT (Broche 12 du SUB-D).

### Fonctions Test :

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test 1  | Contrôle des entrées sorties<br>Allumage des leds suivant configuration de l'état des signaux Rx,CTS et DSR. (Voir tableau)<br>Signal de fréquence 1khz sur sortie signal DSR                                                                                                                                                                                                                         |
| Test 2  | Lecture configuration Eeprom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Test 3  | Emission porteuse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Test 4  | Emission trames numérotées de 250 caractères ASCII toutes les 200ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Test 5  | Réception de données sur liaison série                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Test 6  | Lecture RSSI envoie valeur sur liaison série<br>Bit2 registre S49 = valeur 16 canaux (bit=0)<br>Bit2 registre S49 = valeur 1 canal (registre3) (bit=1)                                                                                                                                                                                                                                                |
| Test 7  | PING PONG Maître<br>Emission 250 caractères attente retour réception de 250 caractères<br>Envoi sur la liaison série du nombre de caractères reçus<br>A partir de la version ARM 4.0<br>Si réception 250 caractères bons : led Rx on<br>Si réception trame 1 à 249 caractères bon led RX et Sys on<br>Si réception 0 caractères bons led sys on<br>Si pas de réception trame : led Rx et Sys éteintes |
| Test 8  | PING PONG Esclave<br>Attente réception de 250 caractères puis émission de 250 caractères<br>Envoi sur la liaison série du nombre de caractères reçus                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Test 9  | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Test 10 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Test 11 | Ne pas utiliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Test 12 | Reconfiguration paramètre liaison série : 19200/8/N/1,forçage mode transparent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Test 13 | Reprogrammation de l'eeprom par les valeurs par défaut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Mode Test                             | Entrée 1<br>DTR (b1) | Entrée 2<br>CTS<br>(b13) | Entrée 3<br>RX (b11) |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| Aucun test                            | 0                    | 0                        | 0                    |
| Test 1 : Contrôle des entrées sorties | 1                    | 0                        | 0                    |
| Test 2 : Lecture configuration Eeprom | 0                    | 1                        | 0                    |
| Test 3 : Emission porteuse            | 1                    | 1                        | 0                    |
| Test 7 : PING PONG Maître             | 0                    | 0                        | 1                    |
| Test 8 : PING PONG Esclave            | 1                    | 0                        | 1                    |
| Test 12 : Reconfiguration paramètre   | 0                    | 1                        | 1                    |

|                                       |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Test 13 : Reprogrammation de l'EEPROM | 1 | 1 | 1 |
|---------------------------------------|---|---|---|

Configuration des broches du Sub-D pour le Mode Test : 0 connexion au Signal RTS , 1 connexion au signal Tx

| Numéro de Broche (Côté Modem)  | Fonction pour mode test         |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 – Signal DTR (Entrée RS232)  | Entrée 1 fonction test          |
| 2 – Signal Y (RS485)           |                                 |
| 3 – Signal Z (RS485)           |                                 |
| 4 – Signal A (RS422)           |                                 |
| 5 – Signal B (RS422)           |                                 |
| 6 – Signal RTS (Sortie RS232)  | Signal RS232 fonction logique 0 |
| 7 – GND                        | GND                             |
| 8 – GND                        | GND                             |
| 9 – Signal Tx (Sortie RS232)   | Signal RS232 fonction logique 1 |
| 10 – Signal DSR (Sortie RS232) | Signal 1Khz en mode test 1      |
| 11 – Signal Rx (Entrée RS232)  | Entrée 3 fonction test          |
| 12 – Signal RT (Entrée RS232)  | Entrée passage en mode test     |
| 13 – Signal CTS (Entrée RS232) | Entrée 2 fonction test          |
| 14 – V+ Alimentation 10-30V    | Alimentation 10-30V             |
| 15 – V+ Alimentation 10-30V    | Alimentation 10-30V             |

Configuration des broches du Sub-D pour le Mode Test : 0 connexion au 0V , 1 connexion au +V

| Numéro de Broche (Côté Modem)  | Fonction pour mode test         |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 – Signal DTR (Entrée RS232)  | Entrée 1 fonction test          |
| 2 – Signal Y (RS485)           |                                 |
| 3 – Signal Z (RS485)           |                                 |
| 4 – Signal A (RS422)           |                                 |
| 5 – Signal B (RS422)           |                                 |
| 6 – Signal RTS (Sortie RS232)  | Signal RS232 fonction logique 0 |
| 7 – GND                        | GND                             |
| 8 – GND                        | GND                             |
| 9 – Signal Tx (Sortie RS232)   | Signal RS232 fonction logique 1 |
| 10 – Signal DSR (Sortie RS232) | Signal 1Khz en mode test 1      |
| 11 – Signal Rx (Entrée RS232)  | Entrée 3 fonction test          |
| 12 – Signal RT (Entrée RS232)  | Entrée passage en mode test     |
| 13 – Signal CTS (Entrée RS232) | Entrée 2 fonction test          |
| 14 – V+ Alimentation 10-30V    | Alimentation 10-30V             |
| 15 – V+ Alimentation 10-30V    | Alimentation 10-30V             |

Mode test 1 Rebouclage des sorties RTS (Niveau 0) et TX (Niveau 1) sur les entrées pour activer les leds :

| Led                          | Entrée 1<br>DTR (b1) | Entrée 2<br>CTS (b13) | Entrée 3<br>RX (b11) |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Led Reception (Led Jaune)    | 0                    | 1                     | 0                    |
| Led Alimentation (Led Verte) | 0                    | 1                     | 1                    |

|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| Led Système (Led Rouge)  | 1 | 0 | 1 |
| Led Emission (Led Jaune) | 1 | 1 | 1 |

### 3.9 – LIAISON SERIE

Le modem ARM-CS dispose d'une liaison RS232, d'une liaison RS485 ou RS422 (Connecteur Sub-D Femelle 15pts). Le modem peut être configuré soit en mode manuel (présélection de la liaison RS232 ou RS485) soit en mode automatique. Dans ce cas au reset le modem recherche la présence d'une liaison RS232 connectée, si c'est le cas , le mode RS232 est validé, dans le cas contraire, le mode RS485 est validé.

Par défaut le modem est configuré en mode automatique avec les caractéristiques suivantes :  
19200b, 8bits ,sans parité, sans contrôle de flux.

Dans le cas d'une mauvaise configuration de la liaison série, il peut être souhaitable d'effectuer une reconfiguration de cette liaison , dans ce cas il faut utiliser la fonction de test 12.

En mode automatique, il faut impérativement câbler les signaux RTS et CTS

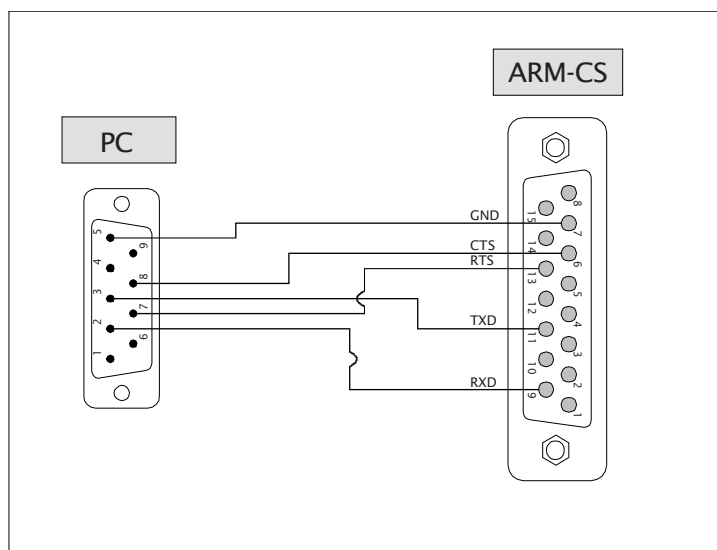
#### Configuration :

- Vitesse liaison série (Registre S12) : par défaut \$04 (19200b)  
\$00=1200 ; \$01=2400 ; \$02=4800 ; \$03=9600  
\$04=19200 ; \$05=38400 ; \$06=76800 ; \$07=115200
- Nombre de bit (Registre S13) : par défaut \$08
- Parité (Registre S14) : par défaut \$00 (sans parité)  
Bit0 : validation parité (1)  
Bit1 : impaire (0) , pair (1) **VOIR ERRATA**
- Nombre de stop bit (Registre S15) : par défaut \$01
- Contrôle de flux (Registre S16) : par défaut \$00  
Bit0 : validation RTS/CTS (1)  
Bit6 : validation RS232 (0) , validation RS485 (1)  
Bit7 : mode manuel (1)

#### RS232

Brochage de la SUBD 15 broches

|  | Signaux à câbler (DTE.) | Type d E/S ARM-CS ( DCE ) | Désignation                                  |
|--|-------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|
|  | RXD                     | B9 Sortie                 | Transmission de donnée / Réception de l host |
|  | TXD                     | B11 Entrée                | Réception de donnée / Transmission de l host |
|  | GND                     | B7 GND                    | Masse                                        |
|  | RTS                     | B13 Entrée                | Request to send / Demande pour émettre       |
|  | CTS                     | B6 Sortie                 | Clear to send / Prêt à émettre               |



## RS485 – RS422

Le bus RS485 nécessite de mettre une résistance de terminaison de 120 Ohms sur chacun des 2 dispositifs RS485 situés en bout de ligne dans le cas d'une longue ligne ou en milieu perturbé. Si le câble entre votre équipement et l'ARM est court et en milieu non perturbé, il est préférable de ne pas mettre la résistance de terminaison afin de diminuer la puissance dissipée.

Il faut également que la ligne soit polarisée sur au moins un des équipements raccordé au bus.

Par défaut le modem ARM-CS ne comporte pas de résistance de terminaison, ni de résistances Pull-up et Pull-down.

Brochage de la SUBD 15 broches

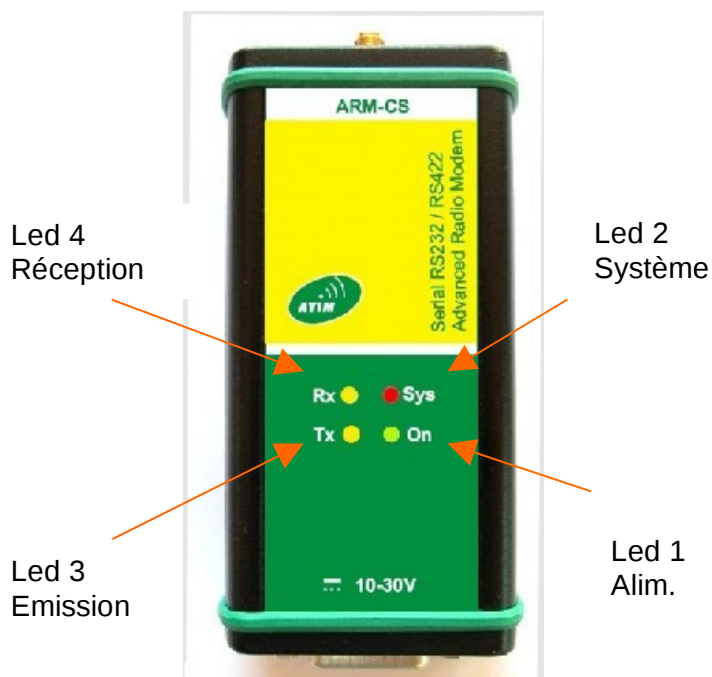
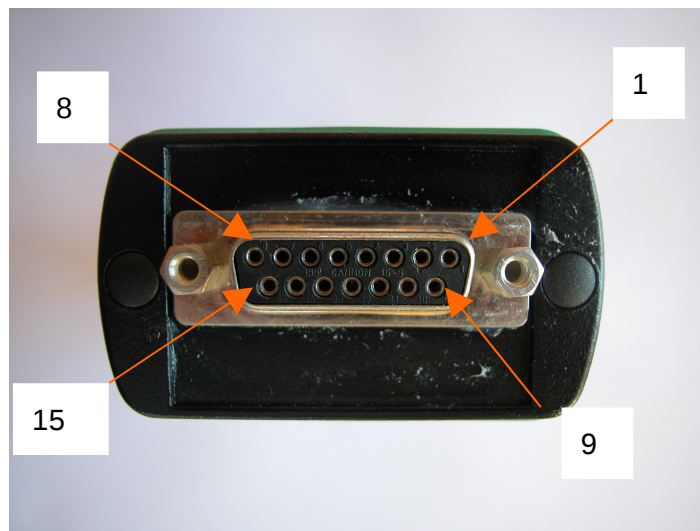
|  | Signaux<br>ARM-CS | Brochage<br>SUB-D | Désignation         |
|--|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | A (+RT)           | B4                | Réception de donnée |
|  | B (-RT)           | B5                | Réception de donnée |
|  | Y (+RT)           | B2                | Emission de donnée  |
|  | Z (-RT)           | B3                | Emission de donnée  |
|  | GND               | B7 GND            | Masse               |

Pour une utilisation en RS485, il faut reboucler le signal A sur signal Y et le signal B sur signal Z.

Pour valider la RS422 il faut mettre à 1 le bit 5 du registre S16. dans ce cas en mode automatique, la liaison série basculera automatiquement en RS422 et en mode manuel il faut aussi valider le mode manuel RS485.

## 4 – CABLAGE

Brochage connecteur SUBD 15pts



| Broche | Désignation                             |
|--------|-----------------------------------------|
| 1      | Signal DTR (Entrée RS232)               |
| 2      | Signal Y (RS485) Transmit Data Positive |
| 3      | Signal Z (RS485) Transmit Data Negative |
| 4      | Signal A Receive Data Positive          |
| 5      | Signal B Receive Data Negative          |
| 6      | Signal RTS (Sortie RS232)               |
| 7      | GND                                     |
| 8      | GND                                     |
| 9      | Signal Tx (Sortie RS232)                |
| 10     | Signal DSR (Sortie RS232)               |
| 11     | Signal Rx (Entrée RS232)                |
| 12     | Signal RTS (Entrée RS232)               |
| 13     | Signal CTS (Entrée RS232)               |
| 14     | V+ Alimentation 10-30V                  |
| 15     | V+ Alimentation 10-30V                  |

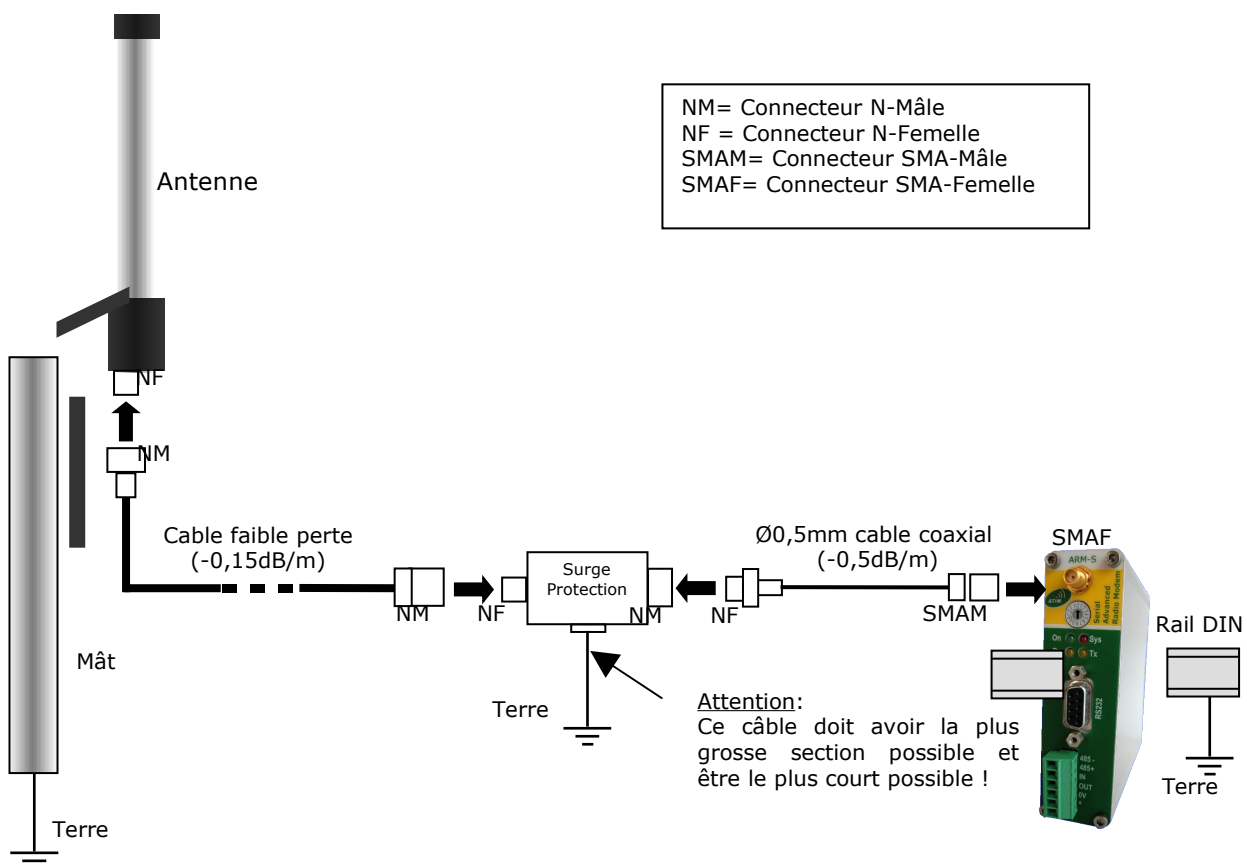
### Caractéristique des LEDS (ARM-D)

- LED 1 : Voyant vert pour alimentation
- LED 2 : Voyant rouge pour Led Système
- LED 3 : Voyant jaune pour Led Emission
- LED 4 : Voyant rouge pour Led Réception

## 5 – INSTALLATION

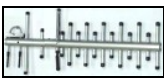
### 5.1 – CONSIGNES IMPORTANTES A LIRE AVANT TOUTE INSTALLATION

- Ne pas alimenter le modem radio sur le secteur 110 ou 220V ! (alim max : 30V continu)
- Par mesure de sécurité, le raccordement de l'alimentation doit être réalisé hors tension. Vérifier que l'alimentation du module est coupée avant toute intervention.
- L'alimentation des modems radio ARM doit être comprise entre 10 et 30Vcc (valeurs mini et maxi).
- Ne pas utiliser directement le boîtier radio à l'extérieur, il n'est pas étanche et est prévu pour être intégré dans un coffret ou dans une armoire électrique (en option sur demande).
- Avant de connecter ou de déconnecter l'antenne, faire attention à bien se décharger à la terre de l'électricité statique, l'entrée antenne étant très sensible.
- Raccorder le support Rail Din à la terre de façon à ce que le boîtier radio soit à la terre. Si une antenne externe sur mât est utilisée, il faut également la relier à la terre et éventuellement lui ajouter un parafoudre (ref PAR24). Voir schéma ci-dessous.
- Respecter les normes en utilisant que les câbles et antennes préconisées, ceci afin de ne pas dépasser la puissance apparente rayonnée (P.A.R.) autorisée.



## 5.2 – LES ANTENNES

Les problèmes en radio viennent la plupart du temps d'une négligence dans l'installation des antennes.

|                     |                                                                                     |                                                                                                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ANT868-14S-L</b> |    | Antenne 1/4 d'onde de toit avec câble 3m80 + fiche SMAM (Longueur 0.5, 1 ou 3m80)                                |
| <b>ANT868-12FSC</b> |    | Antenne fouet 1/2 onde coudée SMA (montage direct sur A.R.M.)                                                    |
| <b>ANT868-12S-L</b> |    | Antenne 1/2 onde de toit avec câble longueur L + fiche SMAM                                                      |
| <b>ANT868-BZ</b>    |   | Antenne omnidirectionnelle «Bazooka» 4.15dBi pour montage sur mât (avec bride de fixation) fiche N femelle       |
| <b>ANT868-Y10</b>   |  | Antenne directive Yagi 8 éléments 10 dBi, connecteur N femelle<br>(Attention à respecter les normes en vigueur!) |

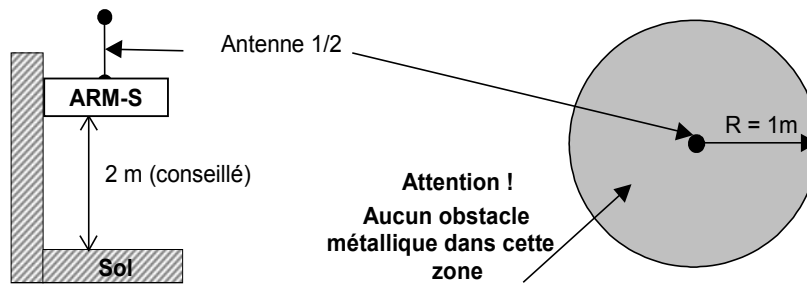
L'utilisation de câble coaxial de type RG58 (-1dB/m) n'est pas recommandé (forte perte)

### 5.2.1 Montage sur un coffret ou une armoire électrique

Les modems radio A.R.M. peuvent être fournis avec une antenne fouet 1/2 onde coudée de façon à ce que l'antenne soit positionnée verticalement directement sur le modem.

Cette antenne est intéressante si l' A.R.M. est monté dans un coffret plastique, dans ce cas l'antenne ne doit pas être mise contre une plaque métallique (plaque de fond par exemple). Les antennes 1/2 onde ne nécessitent pas de plan de sol et peuvent donc être montées directement sur une surface non métallique.

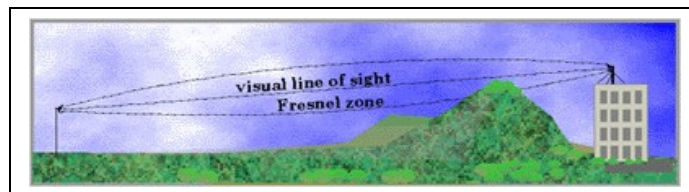
Si le modem radio est monté dans un coffret ou une armoire métallique, vous pouvez utiliser l'antenne référence ANT868-14S, antenne 1/4 d'onde de toit avec son câble et sa fiche SMA. L'antenne devra être montée verticalement (vers le haut ou vers le bas, selon la zone à arroser). Pour des résultats optimaux, il est conseillé de la placer en hauteur et dégagée de tout obstacle métallique dans un rayon de 1 mètre si possible (voir figure ci-dessous).



## 5.2.2 Montage extérieur de l'antenne (sur un mât)

Dans ce cas, vous pouvez utiliser l'antenne ref ANT868-O5 avec un câble type CFP10 (faible perte diamètre 10mm), avec ce type de câble, vous pouvez déporter l'antenne de 10, voir 20m ou plus suivant le bilan de liaison (nous pouvons vous le calculer, il faut connaître la distance entre les 2 ou plusieurs points, le type d'antenne et la longueur des câbles souhaitée). Ne pas utiliser n'importe quel câble coaxial ni du RG58 qui à cette fréquence a une perte colossale. Voir figure 1 précédemment.

Il y a en radio ce que l'on appelle « la zone de Fresnel » qui fait une ellipse entre les 2 antennes (voir figure ci-dessous). Plus on souhaitera transmettre loin, plus il faudra monter les antennes (~ 1m / km, soit une hauteur de 5m pour 5kms), ceci afin d'éviter tout obstacle dans cette zone. En champ libre et à vue, avec des antennes installées selon ces préconisations, la portée des modems radio A.R.M peut aller jusqu'à plusieurs kms.



## 5.2.3 Occupation du spectre

Avant toute installation, il faut mieux s'assurer que le canal radio choisi est libre, l'ARM a cette fonction test en standard : Test 7 – Lecture RSSI (Received Signal Strength Indicator).

## 5.2.4 Distance de transmission

L'ARM-CS-LP en version 868MHz/500mW peut fonctionner au moins à 3km en champ libre (voir 2kms ou plus si le bruit ambiant est calme).

La version ARM-CS-...-8/500 (868MHz, 500mW) permet d'étendre la portée à plus de 5kms.

## 5.2.5 Sélection du canal radio

La configuration du modem doit respecter la norme et donc le paramétrage doit respecter un temps d'émission (duty cycle). La puissance n'est pas la même suivant le canal choisi, voir ci-dessous

| Channel | Frequency (MHz) |
|---------|-----------------|
| 0       | 869.800         |
| 1       | 868.075         |
| 2       | 868.125         |
| 3       | 868.175         |
| 4       | 868.225         |
| 5       | 868.275         |
| 6       | 868.325         |
| 7       | 868.375         |

| Channel | Frequency (MHz) |
|---------|-----------------|
| 8       | 868.425         |
| 9       | 868.475         |
| A       | 868.525         |
| B       | 869.850         |
| C       | 869.900         |
| D       | 869.475         |
| E       | 869.525         |
| F       | 869.575         |

|                                      |
|--------------------------------------|
| Max. ERP : 25mW<br>Duty cycle : 1%   |
| Max. ERP : 5mW<br>Duty cycle : 100%  |
| Max. ERP : 500mW<br>Duty cycle : 10% |

La sélection du canal radio se fait normalement par commandes « Hayes », en modifiant les registres S02 et S03. Le canal radio sélectionné n'étant lue qu'à la mise sous tension, il faut donc couper l'alimentation, sélectionner le canal radio et remettre sous tension.

La configuration du modem doit respecter la norme et donc le paramétrage doit respecter un temps d'émission (duty cycle). La puissance n'est pas la même suivant le canal choisi, voir ci-dessous

La puissance d'émission est bridée au niveau logiciel pour la puissance 5 mW et 25mW. La puissance a été définie en fabrication dans une configuration donnée. Suivant l'implantation et le type d'antenne, cette puissance peut varier. De ce fait il est possible de diminuer cette puissance par la modification de la valeur du registre S04 :

S04=09 //valeur max puissance 7dBm (5mW)

Ajustement : S04=08

S04=0F //valeur max puissance 14dBm (25mW)

Ajustement S04 entre 0A et 0F

S04=A0 //valeur optimisée pour les canaux D E et F (250mW)

Remarque: dans le cas où un autre émetteur, ne faisant pas partie de la même application, est placé à proximité, laisser au moins un canal libre entre les deux: C2, C4 par exemple.

## 5.3 – CÂBLAGE PRÉCONISÉ

RS232 : Cordon Sub-D blindé Mâle Femelle de longueur 1,80m

RS485 : Câble torsadée blindée (+ double tour sur self de filtrage (ferrite à clipser))

## ERRATA

### **Erratum sur la parité des communications par liaison sérieParity For Serial Communication:**

La configuration par commandes AT et ARM MANAGER présente une inversion dans l'état de la parité (paire – impaire).

Par commandes AT le registre S14:

- Valeur 0x03 Parité Impaire
- Valeur 0x01 Parité Paire

Par ARM MANAGER, inverser le choix de la parité.