

MANUEL D'UTILISATION

ARM-IO

A.R.M.[®] (Advanced Radio Modem)



Table des matières

1	PRESENTATION.....	4
1.1	GENERALITES.....	4
1.2	VERSIONS DISPONIBLES:.....	4
1.3	ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	5
1.4	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:.....	6
1.5	CARACTERISTIQUES GENERALES:.....	7
1.6	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:.....	7
2	INSTALLATION.....	8
2.1	L'ANTENNE.....	9
2.1.1	Montage sur un coffret ou sur une armoire:.....	9
2.1.2	Montage extérieur de l'antenne (sur un mât):.....	10
2.1.3	Occupation du spectre.....	10
2.1.4	Sélection du canal radio.....	11
2.2	Branchements de l'ARM-SE.....	12
2.2.1	Alimentation.....	13
2.2.2	Liaison série RS232.....	14
2.2.3	Liaison série RS485.....	14
3	CONFIGURATION.....	15
3.1	MODE SERIE.....	16
3.1.1	Mode Transparent.....	16
3.1.2	Mode Sécurisé.....	22
3.1.2.1	Dialogue Point à Point.....	22
3.1.2.2	Dialogue avec adressage externe.....	22
3.2	Mode veille	24
3.3	CONFIGURATION RADIO.....	26
3.3.1	Rappels.....	26
3.3.2	Configuration de l'émission - réception.....	27
3.3.3	Encryption Radio.....	27
3.3.4	Table de routage (Routing Table).....	27
3.4	MODE TEST.....	30
4	Watchdog (chien de garde) :.....	31

DECLARATION DE CONFORMITE CE



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-IOS/ARM-IOD/ARM-IOA
Utilisation: Transmission de données numériques, ToR et analogiques.

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 05.12.2008



Francis RAIMBERT, gérant.

1 PRESENTATION

Suite à nos nombreuses interventions sur le terrain et à notre expérience de plus de dix ans dans le monde des communications radio numériques, nous avons conçu la gamme A.R.M. de modems radio en bandes ISM sans licence. Nous y avons mis tout notre savoir et un condensé de demandes très variées d'un public très large.

Ce guide contient les informations permettant la mise en œuvre rapide des modems radio ARM. ATIM se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit et les informations contenues dans ce manuel, sans préavis.

Pour tout support technique, contacter votre revendeur spécialiste.

1.1 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. Il reste ouvert à 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 télémétrie, 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 des modules d'entrées sorties standards voire même des modules spécifiques sur demande.

1.2 VERSIONS DISPONIBLES:

- **ARM-D** Modem radio «Digital» 2 entrées, 2 sorties TOR (tout-ou-rien)
- **ARM-DA** Modem radio «Digital + Analog» idem + 1 entrée, 1 sortie ANA 4-20mA
- **ARM-SE** Modem radio «Serial + Ethernet» interface RS232, RS485, RJ45
- **ARM-IOS** Modem radio «Compact Serial» IP65, RS232,RS485
- **ARM-IOD** Modem radio «Compact I» IP65, 1 entrée, 1 sortie TOR
- **ARM-IOA** Modem radio «Compact I» IP65, 2 entrées TOR , 1 entrée analogique

Modules d'extension (nécessite un modem radio de base ARM-SE):

- **ARM-X8800** Module d'extension 8 entrées, 8 sorties ToR.
- **ARM-X4440/I** Module d'extension 4E, 4S ToR + 4 entrées analogiques 4/20mA
- **ARM-X4440/U** Module d'extension 4E, 4S ToR+ 4 entrées analogiques 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

1.3 ASPECTS REGLEMENTAIRES

Les modems de la gamme ARM font partie des radiocommunications utilisant les bandes ISM (Industrie Scientifique Médical) qui peuvent être utilisées librement (gratuitement et sans autorisation) pour des applications industrielles, scientifiques et médicales.

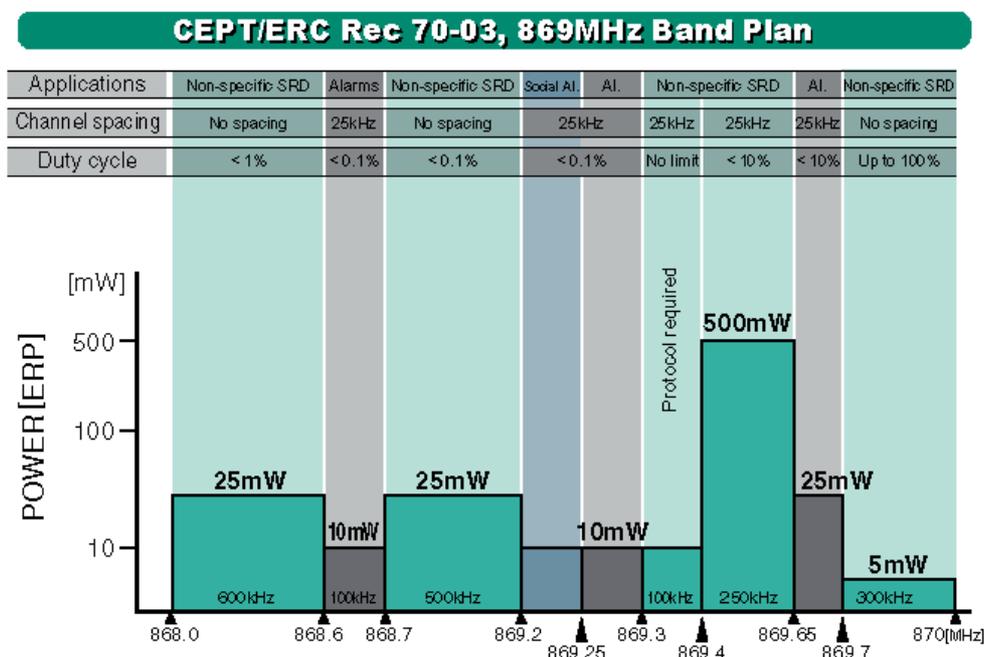
De ce fait une régulation au niveau national et mondial est réalisée dans le but de contrôler les problèmes causés par les interférences et la saturation des bandes de fréquence.

Au niveau national, la législation est assurée à la fois par l'ANFR (agence nationale des fréquences) et l'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications).

L'ANFR, créée en 1996, élabore et édite le tableau national de répartition des bandes de fréquence qui s'appuie sur le règlement de radiocommunication élaboré dans le cadre de l'UIT.

Concernant le domaine des applications civiles, les conditions d'utilisation sont fixées par l'ART qui décide de l'attribution des fréquences selon une planification. La planification consiste à faire un découpage par région dans lesquelles est établi un découpage par bande. Ensuite sont définis les services de radiocommunications dédiés ainsi que la liste des exploitants ou opérateurs. Une distinction par catégorie est faite, on y trouve les ministères (Défense, Recherche, Intérieur), l'ART et le CSA.

L'illustration 1 montre la répartition de la puissance autorisée sur les bandes réglementées dans la gamme 868 MHz.



Ainsi la puissance d'émission d'un émetteur radio, gain de l'antenne inclus, est limitée par ces valeurs.

1.4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:

Tout en étant très simple d'utilisation, l'ARM-IOS est entièrement configurable par l'intermédiaire de commandes «AT» (un simple terminal suffit).

L'utilisateur peut lui-même paramétrer le mode dans lequel il souhaite travailler. Il a le choix entre le mode Transparent et le mode Sécurisée, ces 2 modes de fonctionnement disposent de fonctions complémentaires. Toutes ces possibilités sont intégrées de base dans la version standard du logiciel interne des A.R.M. Permettant à tous les modems ARM de communiquer entre eux.

Le mode transparent est le mode par défaut pour lequel aucun réglage n'est nécessaire. Il reproduit le plus fidèlement possible le train d'information envoyé sur la liaison câblée. Ce mode convient à la plupart des cas où un protocole utilisateur est déjà existant sur l'équipement raccordé.

1.5 CARACTERISTIQUES GENERALES:

- ◆ Transferts Radio Half Duplex
- ◆ Fréquence 868Mhz
- ◆ Débit radio 9600bps et 4800bps
- ◆ Liaison série RS232 RS485 Débit: 1200bps à 115000bps
- ◆ Puissance radio 5 et 25 mW, à 868Mhz
- ◆ Configuration par commandes AT
- ◆ Mode répéteur avec routage
- ◆ Code correcteur d'erreur
- ◆ Contrôle radio LBT (Listen Before Talk)
- ◆ Lecture RSSI sur chaque message reçu
- ◆ Mode veille

1.6 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

MODULE RADIO:

- ◆ Bande de Fréquence: 868 - 870Mhz
- ◆ Débit: 9.6kbps, 4,8kbps
- ◆ Nombre de canaux: 16
- ◆ Espacement canal: 50khz
- ◆ Type de modulation: FSK
- ◆ Stabilité Fréquence: +-5kHz
- ◆ Puissance: 5mw, 25mW suivant canal radio
- ◆ Stabilité Puissance: -2/+1dBm
- ◆ Sensibilité réception: -102dBm (9K6)
- ◆ Sélectivité canal adjacent: -40dBm (Espacement canal 50kHz)
- ◆ Connecteur d'antenne: SMA

INTERFACES DE LIAISON:

- ◆ Interface RS232: Tx et Rx
- ◆ Interface RS485: Connecteur à bornier
- ◆ Débit Liaison série: 1200bps à 115000bps

DIVERS:

- ◆ Mémoire tampon: 250 octets
- ◆ Alimentation: + 5V à +30Vdc
- ◆ Consommation max:< 0,5mA (Veille), 25mA (réception) 100mA (émission)

- ◆ Température de fonctionnement: -20/+55C
- ◆ Boîtier ABS IP65: 65*60*40 mm (Hors Antenne)
- ◆ Poids: 300g

DELAIS:

- ◆ délai fonctionnement après mise sous tension: 150ms
- ◆ Temps de retournement Rx/Tx et Tx/Rx: 2,4ms
- ◆ Délais RS232 Rx/Tx et Tx/Rx: 0ms
- ◆ Délais RS485 Rx/Tx et Tx/Rx: <1ms
- ◆ Retard de transmission en mode Série Transparent: 11,2ms

INDICATION DES LED:

- ◆ LED Tx: Modem en émission radio
- ◆ LED Rx: Modem en réception radio

2 INSTALLATION

Lors de l'installation veuillez respecter les consignes suivantes:

- Ne pas alimenter le modem radio sur le secteur 110 ou 220V!
- L'alimentation des modems radio ARM doit être comprise entre 5 et 30Vcc (valeurs mini et maxi). 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.
- 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.
- 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.

2.1 L'ANTENNE

Un mauvais choix d'antenne peut avoir des conséquences considérables sur la qualité de la liaison radio. Il est important d'utiliser une antenne adéquate et, si nécessaire, un câble faible perte afin de la placer dans une zone peu obstruée.

Le tableau 1 expose les antennes disponibles sur commande:

ANT868-14S3.8		Antenne 1/4 d'onde de toit avec câble 3m80 + fiche SMAM (Longueur 0.5, 1 ou 3m80)
ANT868-12FSC		Antenne fouet 1/2 onde coudée SMA (montage direct sur A.R.M.)
ANT868-12S3.8		Antenne 1/2 onde de toit avec câble longueur 3m80 + fiche SMAM
ANT868-BZ		Antenne omnidirectionnelle «Bazooka» 4.15dBi connecteur N femelle pour montage sur mât (avec bride de fixation)
ANT868-Y12		Antenne directive Yagi 6 éléments 11,5 dBi, connecteur FME mâle (Attention à respecter les normes en vigueur!)
ANT868-Y15		Antenne directive Yagi 10 éléments 15 dBi, connecteur FME mâle (Attention à respecter les normes en vigueur!)

Tableau 1

2.1.1 Montage sur un coffret ou sur une armoire:

Les modems radio A.R.M. peuvent être fournis avec une antenne fouet $\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{4}$ 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 illustration 2).

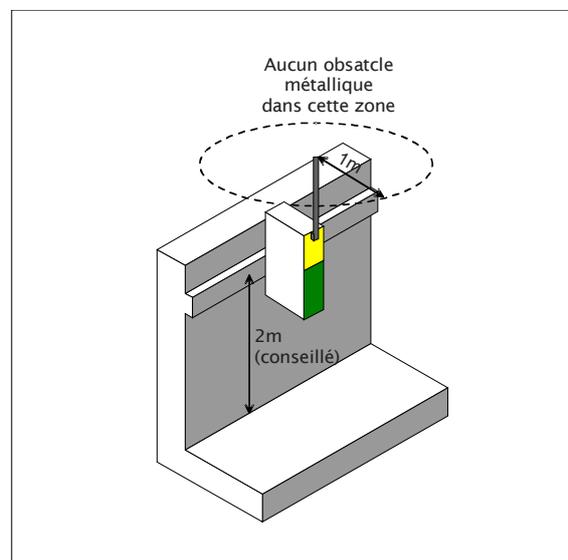
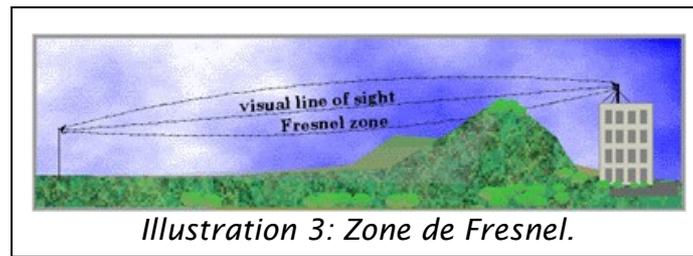


Illustration 2: Placement du modem.

2.1.2 Montage extérieur de l'antenne (sur un mât):

Dans ce cas, vous pouvez utiliser l'antenne référencée ANT868-BZ avec un câble de type CFP10 (faible perte diamètre 10mm). Avec ce type de câble vous pouvez déporter l'antenne de 10, voire 20m ou plus suivant le bilan de liaison (nous pouvons vous le calculer, pour cela 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, provoque une perte colossale. Voir tableau 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 illustration 3). 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 km.



2.1.3 Occupation du spectre

Avant toute installation, il est possible de s'assurer que le canal radio choisi est libre en utilisant le test «analyseur de spectre» de l'ARMSE.

2.1.4 Sélection du canal radio

La sélection du canal radio se fait normalement par modification des registres de configuration. Par défaut la valeur du canal sélectionné est 3.

Celle-ci n'étant lue qu'à la mise sous tension, il faut donc couper l'alimentation, sélectionner le canal radio et remettre sous tension pour tout changement.

La sélection du canal radio se fait par l'écriture dans les 2 registres d'une valeur de 0 à F (hexadécimal), chacune correspondant à une fréquence porteuse différente, espacées par pas de 50kHz et de puissance variable (voir tableau 2).

Par respect de la norme, les informations venant de l'utilisateur doivent respecter un temps d'émission (duty cycle) imposé ou se tenir au protocole LBT (Listen Before Talk). Ces spécificités sont configurables par pages Web.

Selon le canal radio choisi, les modems ARM peuvent fonctionner sur des distances de plusieurs km.

La partie radio du modem est disponible en deux versions:

- version « Standard »: débits radio de 9,6kbps et 4,8Kbps.

Le tableau fournit les distances atteignables en champ libre et les spécificités de chaque canal.

CANAL	FREQUENCE (MHz)	PUISSANCE NORMALISEE	DUTY CYCLE	DISTANCE ATTEIGNABLE
0	869,800	5mW	100%	<1km
1	868,075	25mW	1%	<2km
2	868,125			
3	868,175			
4	868,225			
5	868,275			
6	868,325			
7	868,375			
8	868,425			
9	868,475			
A (10)	868,525			
B (11)	869,850	5mW	100%	<1km
C (12)	869,900			
D (13)	869,475	500mW (50mW pour ARM-IOS)	10%	<1km
E (14)	869,525			
F (15)	869,575			

Tableau 2: Détail des canaux radio pour débits <19,2Kbps.

Pour faire communiquer des modules ARM ensemble, il faut leur affecter le même numéro de canal.

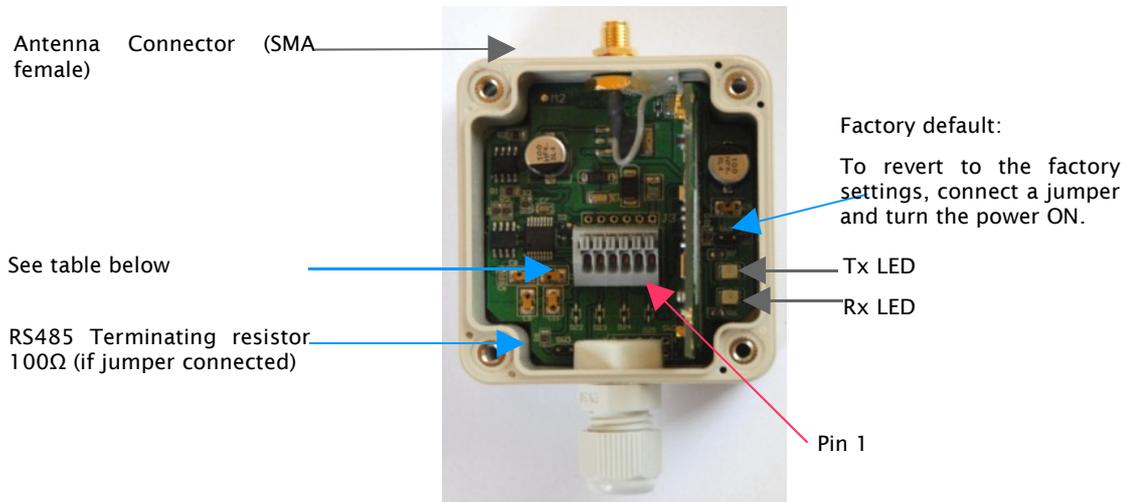
Remarque: dans le cas où un autre émetteur, ne faisant pas partie de la même application, est placé à proximité, laisser au moins un canal libre entre les deux: C2, C4 @9,6 Kbps par exemple.

3 BRANCHEMENT ARM-IO

Le modem dispose en interne d'un bornier à borne avec poussoir.

Utilisation câble de Diamètre 0.4 à 0.8 (AWG 26 - 20) de préférence monobrin

Longueur dénudage du câble : 9mm+0.5mm



N°	Signaux à câbler	Type d'E/S ARM-IOS	Désignation
1	VALIM	Alim	Tension d'alimentation 5-30Vcc
2	GND	Masse	
3	TX	Sortie	Liaison Série RS232
4	RX	Entrée	Liaison Série RS232
5	RS485+		Liaison série RS485
6	RS485-		Liaison série RS485

Tx (broche 3 connecteur) relier broche 2 Sub-D 9pts cordon RS232 droit

Rx (broche 2 connecteur) relier broche 3 Sub-D 9pts cordon RS232 droit

3.1.1 Alimentation

Connectez votre alimentation entre les bornes 0V et + du bornier

Celle-ci doit être comprise entre 5 et 30V et redressée, filtrée. Attention aux blocs d'alimentation 220V qui sont souvent de mauvaise qualité,

La consommation est de:

- ~ 30mA en réception
- ~ 90mA en émission à 25mW
- ~ 270µA en veille

3.1.2 Liaison série RS232

Il est possible de configurer le modem radio et également de pouvoir communiquer par cette interface.

Attention:

L'interface étant du type DCE, il faut utiliser un câble droit pour le raccordement à un PC. Par défaut, la sélection de l'interface est en RS232 à 9600b/s sans parité.

Tx (broche 3 connecteur) relier broche 2 Sub-D 9pts cordon RS232 droit

Rx (broche 4 connecteur) relier broche 3 Sub-D 9pts cordon RS232 droit

GND broche 2 connecteur) relier broche 5 Sub-D 9pts cordon RS232 droit

Dans certains cas il est souhaitable de configurer la liaison RS232 en mode half duplex (bit 7 du registre S28). Dans ce mode lors de la transmission de donnée du modem vers l'équipement la réception de la liaison série est désactivée ce qui évite la transmission de donnée aléatoire provenant de l'équipement.

3.1.3 Liaison série RS485

Il est possible de configurer le modem radio et également de pouvoir communiquer par cette interface. L'avantage de la RS485 est de pouvoir mettre plusieurs dispositifs sur un même bus 2 fils (A, B ou respectivement + et -). Ce bus est très utilisé dans les applications industrielles car il est peu sensible aux perturbations extérieures (liaison différentielle).

Attention:

Le bus RS485 nécessite de mettre une résistance de terminaison de 120 Ohms sur chacun des deux 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.

4 CONFIGURATION

Le modem a une configuration de base dans sa mémoire programme. Cette configuration est copiée dans la mémoire de sauvegarde qui peut être modifiée selon les configurations faites par l'utilisateur. Ces modifications sont possibles par commandes AT.

Les paramètres ainsi configurés ne prennent effet qu'après validation et redémarrage du modem.

Dans ce mode on a accès à toute la configuration du modem. La trame AT doit être envoyée à l'ARM au format UART programmé (par défaut: 9600bps, 8 bits, sans parité, 1 stop bits).

Pour accéder au mode il faut envoyer sur la liaison série RS232 ou 485 les codes ASCII de passage: +++

Remarque: format de la trame: <Temporisation 50ms>+++

Tout autre code ASCII à l'exception des 2 codes ASCII LF (0x0A) et CR(0x0D) se trouvant dans le temps de 50ms annule la commande.

→ Si vous ne vous rappelez plus du format enregistré précédemment, il est possible de revenir à la configuration par défaut en court circuitant le strap se trouvant vers les LEDs et en mettant sous tension.

Exemple 1: (voir tableau des commandes AT en annexe)

+++	'Passage en mode commande
ARM VERSION ...	'Reponse du modem
ATS00	'Lecture S00
Value=\$50	'Reponse du modem
AT&W	'Ecriture dans l'Eeprom
ATR	'Reset modem

4.1 MODE TRANSPARENT

Dans ce mode, seule la gestion de la couche physique des données est réalisée. Chaque octet entrant dans le module émetteur est recopié dans le module récepteur et aucun contrôle d'erreur n'est géré. Il est possible d'établir une liaison point à point ou point à multipoint. Un protocole de communication doit être déjà présent sur les équipements reliés aux modems (exemple type: automates ayant déjà un protocole Modbus, Unitelway ou autre).

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)
- Code Préambule
- Message (x octets)

[Préambule] [Code Préambule] [Datas brutes] [Séquence Fin]
48 16 8 x n 6

(n: nombre d'octets de la trame entrante)
(bit time=104µs à 9600b/s)

Le modem radio passe en émission dès la réception du premier octet entrant sur sa liaison série (+ attente éventuelle du délai (*registre S17 par commandes AT*) correspondant au temps de ces n octets au débit de la liaison série. Exemple: 1ms pour 2 octets à 19200bps).

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

L'émission continue tant que la mémoire tampon de réception de la liaison série n'est pas vide. A l'émission du dernier octet de la mémoire tampon, 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 «**Nb of stop frames after Tx**» (*registre S18*). Ce compteur est réarmé à chaque nouvelle donnée émise. Cette valeur doit être identique sur chacun des ARM connectés. En fin de message, le modem reste en émission durant le temps prédéfini.

Le modem dispose d'une mémoire tampon de 250 octets. Si la vitesse de la liaison série est égale à la 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).

Lorsque la vitesse de la liaison série est supérieure à celle du modem, celui-ci peut accumuler jusqu'à 250 octets dans un buffer tampon et retarder ainsi l'émission. Si la mémoire tampon

est pleine, le modem ne prend plus en compte les données de la liaison série qui seront perdues.

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 les phénomènes de «trous» dans les trames radio. Par exemple, pour une vitesse de liaison série à 2400bps, sans utiliser les temporisations, le modem envoie chaque octet séparément dans chaque trame radio.

Si on utilise la temporisation de retard à l'émission , on rallonge les temps de transmission radio.

Si on utilise la temporisation d'attente fin d'émission on allonge le temps de retournement radio du modem.

Cas sans utilisation de temporisation:

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < ---Message--- >
- Liaison radio < tr > <tp>< ---Message --- >

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< ---Message --- >
- Liaison série < ---Message --- >

t0: temps de la temporisation avant emission

tr: temps de retournement radio

tp: temps du préambule

Cas avec temporisation avant émission:

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < ---Message--- >
- Liaison radio < t0 > < tr > <tp>< ---Message --- >

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< ---Message --- >
- Liaison série < ---Message --- >

t0: temps de la temporisation avant émission

tr: temps de retournement radio

tp: temps du préambule

Cas avec temporisation attente fin d'émission:

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < -Mes1- > <ti> < -Mes2- > --
- Liaison radio < tr > <tp>< -Mes1- >< ta> < -Mes2- >< ta>

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< -Mes1- >< ta> < -Mes2- >< ta>
- Liaison série < -Mes1- > < ti> < -Mes2- >

tr: temps de retournement radio ti: temps inter caractère
 tp: temps du préambule ta: temps en fin d'émission

Vitesse liaison série	Temps inter caractère	Sélection Vitesse radio	Temporisation avant émission	Temporisation attente émission
> 9600b/s	0	9600b/s	0	0
9600b/s	0 à 2 caractères	9600b/s	0	0
9600b/s	>=2 caractères	9600b/s	0	8
4800b/s	0	9600b/s	0	0
4800b/s	>0 caractère	9600b/s	0	8
2400b/s	0 ou >0 caractère	9600b/s	2	0
1200b/s	0 ou >0	9600b/s	2	0

Tableau 3: Configuration selon le message de la liaison série:

Le tableau 3 ci-dessus correspond à des valeurs conseillées, il est possible d'utiliser d'autres configurations suivant les différents cas.

Option répéteur:

En mode transparent, le répéteur est simple et ne fait que mémoriser la trame reçue (max 250 octets) et la ré émettre telle qu'elle une fois la réception finie.

- 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)

Dans ce mode, il est impératif de mettre la valeur 2 dans la temporisation avant émission. Toutes les autres fonctions doivent être désactivées

Un seul modem configuré en répéteur simple est possible dans un réseau.

Priorité Emission: (Bit 2 du registre S01 à 0)

Dés réception de données sur la liaison série, le modem interrompt la réception radio et passe en émission radio pour transmettre le message.

Priorité Réception: (Bit 2 du registre S01 à 1)

Dès réception de données sur la liaison série, le modem mémorise les données si un message radio est en cours. Dès la fin de réception du message, il transmet par radio les données mémorisées.

Détection canal occupé avant émission: (Bit 0 du registre S08 à 1)

Dès réception de données sur la liaison série, le modem écoute le canal d'émission radio. Durant la période d'écoute les données sont mémorisées.

Si le canal est libre durant 5 ms le modem passe en émission.

Sinon le modem attend que le canal soit libre durant un temps de 5ms + une valeur aléatoire de 5 à 64ms.

Après l'émission des données le modem ne peut refaire une émission pendant un temps déterminé de 100ms.

Le seuil de détection de la porteuse est de -91dBm.

Valeur Bit 4 et 5 du registre S08 = 10 (Seuil de détection porteuse)

Dans ce mode ne pas utiliser la temporisation avant émission.

Code Correcteur D'erreur: (Bit 7 du registre S34 à 1)

Le codage utilisé est un codage HAMMING entrelacé. Le codage est automatiquement généré dès réception d'une donnée sur la liaison série. Le codage doit être valide sur les modems dialoguant entre eux. Attention le fait de valider cette fonction fait doubler le temps de transmission.

Code Mode transparent forçage en émission: (Registre S00 égal à 0A)

Dans ce mode le modem reste toujours en émission radio (La puissance radio est coupée si aucune communication en cours). Par contre la liaison RS485 reste toujours en réception.

Ce mode est utilisé pour permettre du full duplex avec 4 modems.

Code Mode transparent forçage en réception: (Registre S00 égal à 09)

Dans ce mode le modem reste toujours en réception radio. Par contre la liaison RS485 reste toujours en émission.

Ce mode est utilisé pour permettre du full duplex avec 4 modems.

Renvoi valeur RSSI sur Liaison série

A la fin de la réception et du renvoi des données sur la liaison série, la valeur du RSSI est envoyé à la fin du message, Cette valeur peut être encadrée par 2 code défini par l'utilisateur.

La fonction marche en mode transparent avec ou sans le mode veille

Validation du RSSI : Bit0 du registre S40

Validation renvoi sur RSSI : Bit4 du registre S42

Validation envoi code début : Bit5 du registre S42

Validation envoi code fin : Bit6 du registre S42

Registre Code De Début : registre S46

Registre Code De Fin : registre S47

Tableau puissance reçu suivant valeur RSSI (avec S08=00)

Puissance reçu	Valeur RSSI
-100dB	\$0E
-95dB	\$12
-90dB	\$14
-85dB	\$17
-80dB	\$1A
-75dB	\$1D
-70dB	\$20
-65db	\$24
-60db	\$28
-55dn	\$32
>=-50dB	\$34

Fonction réveil modem distant en veille (émission 1.1s)

Dés la fin de réception du message sur la liaison série le modem envoie automatiquement pendant 1.1s le message par radio pour réveiller le module distant

Pour cette fonction il est impératif d'utiliser la temporisation avant émission (Registre S17 =02)

Validation fonction : Bit4 du registre S28

Fonction veille (voir chapitre Mode Veille)

Registres Utilisés En mode Commande AT:

- Registre S00: =00 => Mode Transparent
- Registre S17: Temporisation retard à l'émission
- Registre S18: Temporisation attente fin d'émission

4.2 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. De ce fait le temps de communication est rallongé par rapport au mode transparent

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

Le mode sécurisé comporte 2 possibilités de fonctionnement:

- ◆ Dialogue point à point
- ◆ Dialogue avec adressage externe

4.2.1 Dialogue Point à Point

Ce dialogue permet de sécuriser une communication radio entre 2 équipements.

Le modem est pré configuré en usine pour la gestion d'erreur. Il suffit d'indiquer l'adresse locale et destination pour chaque modem (Adresse limitée à 1 octet).

4.2.2 Dialogue avec adressage externe

Dans ce cas l'utilisateur doit inclure au début de son message 1 octet correspondant à l'adresse de destination ce qui autorise un fonctionnement en multipoint.

La validation de ce dialogue se fait par le Bit 1 du registre S34.

Le Bit 5 du registre S35 permet de renvoyer l'adresse destination de la trame radio au début de la trame de la liaison série.

Remarques importantes:

Chaque modem peut être répéteur mais la trame radio ne peut être répétée qu'une seule fois par modem répéteur.

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

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

Détection canal occupé avant émission

Dés réception de données sur la liaison série, le modem écoute le canal d'émission radio, durant la période d'écoute les données sont mémorisées.

Si le canal est libre durant 5 ms le modem passe en émission.

Sinon le modem attend que le canal soit libre durant un temps de 5ms + une valeur aléatoire de 5 à 64ms

Après l'émission des données le modem ne peut refaire une émission pendant un temps déterminé de 100ms.

Le seuil de détection de la porteuse est de -91dBm

La validation se fait par le Bit 0 du registre S08 à 1

Valeur Bit 4 et 5 du registre S08 = 10 (Seuil de détection porteuse)

Dans ce mode ne pas utiliser la temporisation avant émission.

Option réveil modem distant en veille (émission 1.1s)

Dés la fin de réception du message sur la liaison série le modem envoie automatiquement pendant 1.1s le message par radio pour réveiller le module distant

Validation fonction : Bit4 du registre S28

Fonction veille (voir chapitre Mode Veille)

Registres Utilisés en mode Commandes AT:

- Registre S00: =01 -> Mode Sécurisé
- Registre S34: Sélection fonction du Mode Sécurisé
- Registre S05: Adresse destination (Utilisé pour adressage 8 ou 16 bits)
- Registre S06: Adresse destination (Utilisé pour adressage 16 bits)
- Registre S07: Adresse local
- Registre S10: Adresse répéteur (Utilisé pour adressage 8 ou 16 bits)
- Registre S11: Adresse répéteur (Utilisé pour adressage 16 bits)
- Registre S17: Temporisation retard à l'émission (Valeur par défaut 2)
- Registre S21: Temporisation attente trame radio d'acquiescement (Par défaut 0A)
- Registre S22: Nombre de répétition de la trame en cas d'erreur (par défaut 3)

4.3 MODE VEILLE

Le mode veille permet de diminuer la consommation du modem radio,

Le mode veille dispose d'un seul mode :

Procédure de réveil du modem :

- Le modem est en veille pendant 1 seconde (280 μ A)
- Au bout d'une seconde le modem se réveille et attend 10ms (25mA) la détection d'une porteuse radio
- Si pas de détection le modem retourne en veille et le cycle recommence
- si détection le modem passe en fonctionnement normal durant un temps défini par le registre S66 (base de temps 10ms)

La validation du mode veille se fait par la validation du bit 5 du registre Application 3 (S34) et par la validation du bit 0 du registre Application 5 (S30).

Pour la prise en compte du message lors d'une réception du message par un modem pendant 1.1s, il faut utiliser la fonction validée par le bit 5 du registre Application 9 (S28).

Remarque.

Le mode veille fonctionne avec le mode transparent et le mode sécurisé.

Le mode veille ne fonctionne pas avec le mode répéteur

4.4 CONFIGURATION RADIO

Les généralités sur les canaux radio utilisés sont évoquées au paragraphe 2.1.4 page 11.

4.4.1 Rappels

Pour une modulation de type FSK à puissance d'émission limitée, le bruit ambiant contenu dans la bande passante du système contraint le récepteur à ajuster sa sensibilité et définit par conséquent la portée maximale du message¹.

Le débit radio limite ainsi la portée et oblige l'utilisateur à choisir un débit radio suffisant au débit d'information de son système. Les valeurs du tableau 2 page 12 donnent les portées radio pour une configuration à 19200 bauds. Les tableaux 4, 5, 6 s'appuient sur les valeurs d'un bilan de liaison à base d'ARM et permettent de déduire la transmission ou non de l'information selon la formule suivante:

$$Puissance\ Emission + Gains\ d'\ antennes + Atténuation\ du\ milieu > Sensibilité\ Récepteur$$

Idéalement, le milieu supposé est l'air, dans un environnement non perturbé situé à l'intérieur de la zone de Fresnel.

PUISSANCE EMISSION	
5mW	7dBm
25mW	14dBm
500mW	27dBm

Tableau 4

ATTENUATION DE L'AIR	
0,5km	-81dBm
1km	-91dBm
2km	-97dBm
3km	-101dBm
4km	-103dBm
5km	-105dBm
6km	-107dBm
7km	-108dBm

Tableau 5

SENSIBILTE RECEPTEUR	
4800Bauds	-112dBm
9600Bauds	-110dBm
19200Bauds	-107dBm
38400Bauds	-104dBm
76800Bauds	-101dBm

Tableau 6

¹ $C = B \cdot \log_2 \left[1 + \frac{P}{N} \right]$ Théorème de Shannon

C: Capacité du canal en Bauds

N: Puissance de bruit

P: Puissance d'émission

B: Bande passante

4.4.2 Configuration de l'émission – réception

- ✓ Le débit radio est à configurer selon le débit utile recherché.
- ✓ Le niveau de puissance maxi permet uniquement de diminuer la puissance et respecte donc les valeurs normalisées sur chaque canal. La valeur peut être modifier par le registre S04
- ✓

4.4.3 Encryption Radio

L'encryption vise à sécuriser les échanges entre deux modems en codant la trame radio par un système de clé rotative sur 24 bits. La valeur de la clé à entrer est au format hexadécimal (4 digits de 0 à F) et doit être la même sur chacun des modems en communication.

N.B: La valeur « 000000 » de la clé ne code pas la trame et désactive automatiquement ce mode.

Registre Utilisée :S37,S38,S39

4.4.4 Table de routage (Routing Table)

Cette fonction permet d'acheminer l'information par l'intermédiaire de modems répéteurs et selon une table d'adressage.

Chaque modem comporte:

- une adresse locale: Adresse du modem sur 1 octet
- une adresse de destination: Adresse du modem devant recevoir le message
- 4 couples d'adresses comprenant chacun:
 - o Adresse du modem expéditeur
 - o Adresse du modem destinataire

Le modem émetteur rajoute à la trame radio son adresse locale et son adresse de destination. Les modems recevant la trame radio comparent les 2 adresses rajoutées au(x) couple(s) d'adresses configurées. Si les adresses rajoutées sont identiques à un couple d'adresses configurées, le message est pris en compte par le modem sinon le modem ne prend pas en compte la trame radio. Le modem prenant en compte le message compare l'adresse destination du message avec son adresse locale. Si elles sont identiques le message est envoyé sur la liaison série sinon le modem renvoie par radio le message en échangeant l'adresse locale du message avec son adresse locale.

L'illustration 4 décrit le principe de fonctionnement d'un modem avec répéteur et adressage.

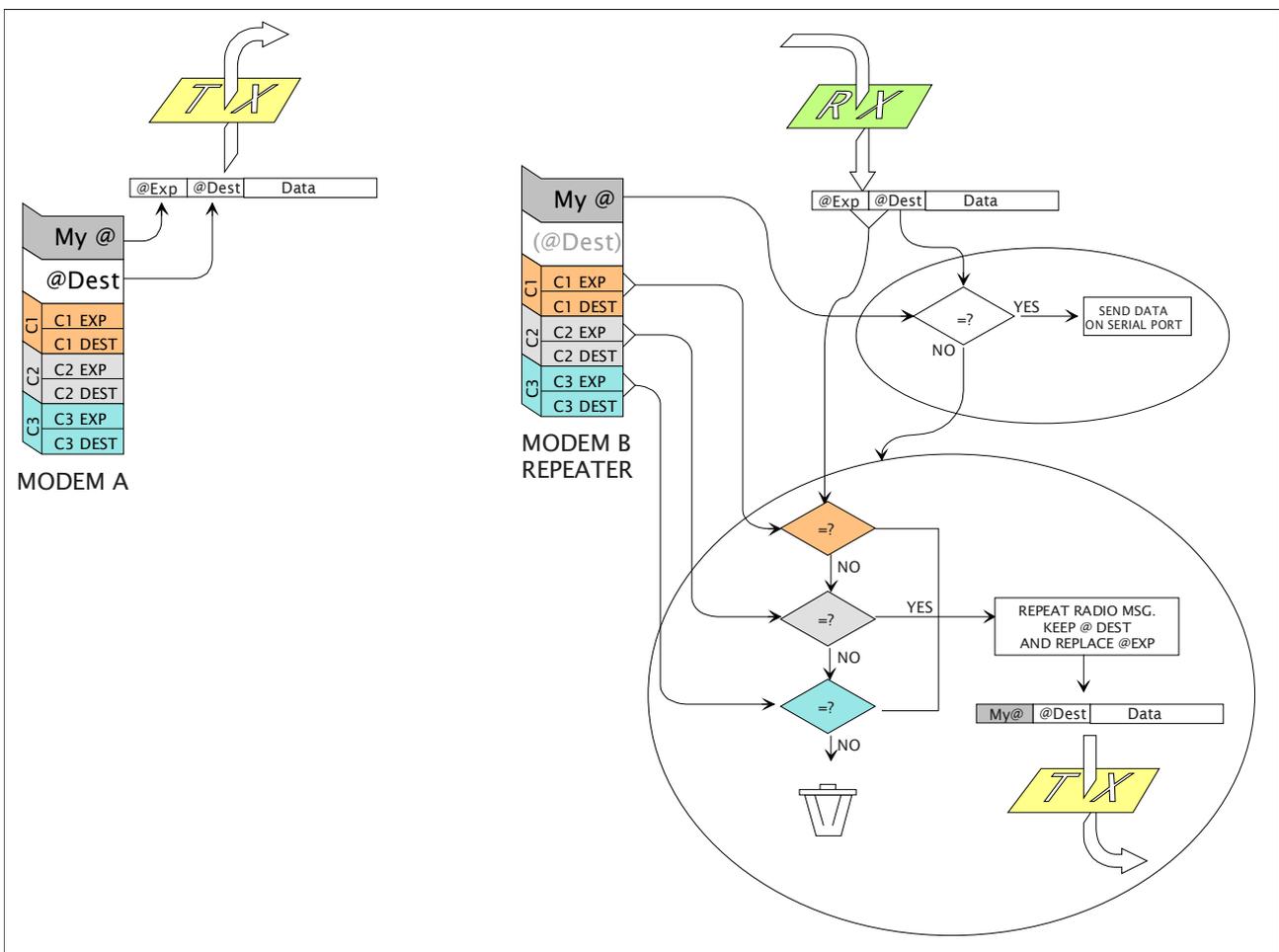


Illustration 4: Principe de fonctionnement du système de routage.

L'illustration 5 montre un cas concret d'utilisation de répéteurs avec table de routage:

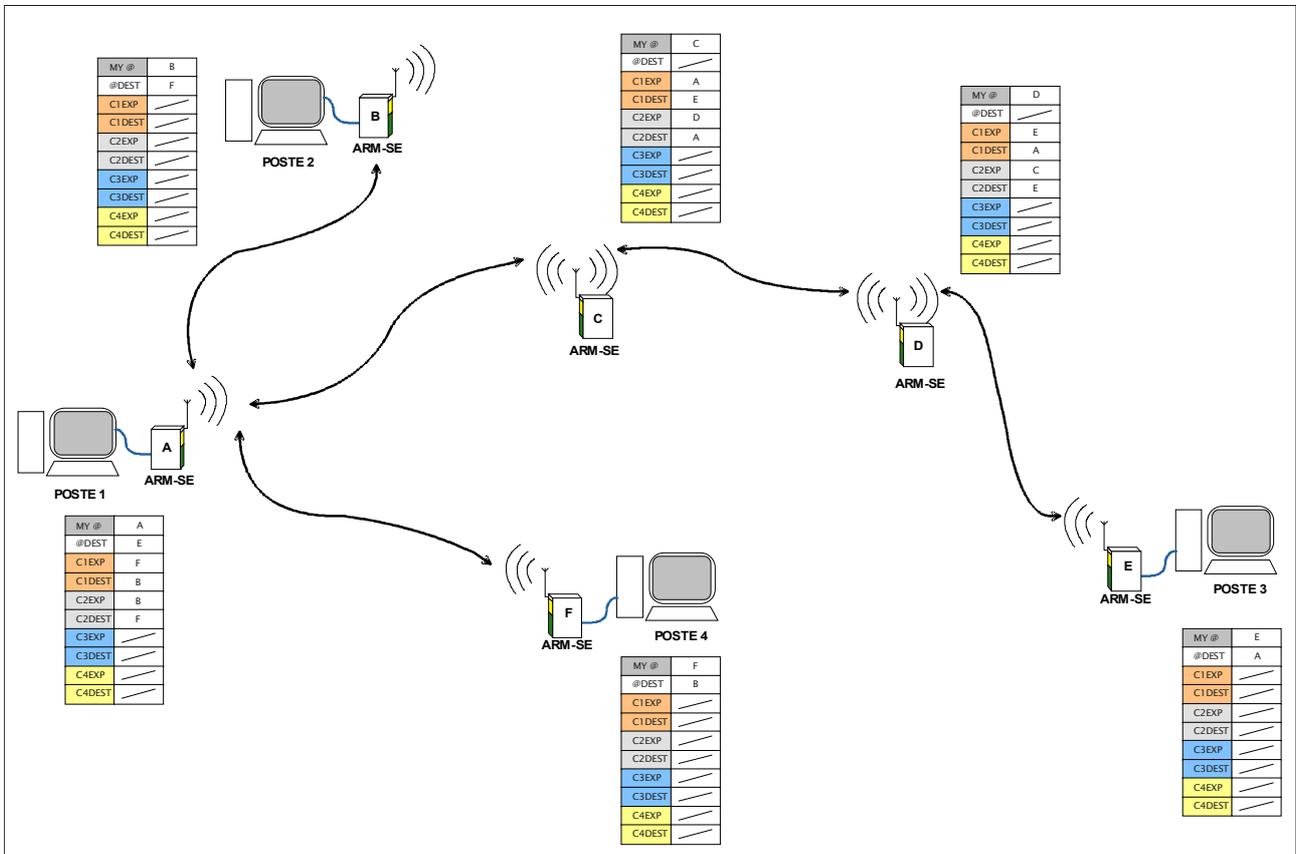


Illustration 5: Modems répéteurs et routage.

Registres Utilisés en mode Commandes AT:

- Registre S01 Validation du mode Bit 0
- Registre S70 adresse locale
- Registre S71 adresse de destination
- Registre S72: Adresse 1 du modem expéditeur
- Registre S73: Adresse 1 du modem destinataire
- Registre S74: Adresse 2 du modem expéditeur
- Registre S75: Adresse 2 du modem destinataire
- Registre S76: Adresse 3 du modem expéditeur
- Registre S77: Adresse 4 du modem destinataire

4.5 MODE TEST

Le mode test est activé par commande «AT»

Le choix du canal d'émission se fait par la sélection du canal par commande AT

Test 0 (Roue codeuse =0)	Clignotement de la LED d'alimentation
Test 1	Contrôle interne
Test 2	Émission porteuse
Test 3	Émission trames numérotées de 504 caractères ASCII toutes les 200ms
Test 4	Réception données
Test 5	Lecture RSSI envoie valeur sur RS232 Bit2 registre S49 = valeur 16 canaux (bit=0) Bit2 registre S49 = valeur 1 canal (registre3) (bit=1)
Test 6	PING PONG Maître Émission 250 caractères attente retour réception de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus
Test 7	PING PONG Esclave Attente réception de 250 caractères puis émission de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus A partir de la version ARM 4.0: Si réception 250 caractères bons : LED Rx clignotante (Verte) Si réception de 1 à 249 car. seulement: LED Rx et Sys clignotantes Si réception 0 caractère bon:LED Sys clignotante (Rouge) Si pas de réception trame: LED Rx et Sys éteintes
Test 8	Reprogrammation de l'EEPROM avec les valeurs usine par défaut

Tableau 7: Fonctions de test

5 Watchdog (chien de garde) :

La validation du watchdog permet de contrôler la non réception de trame radio pendant un temps déterminé (timeout)

Registre de configuration par commande AT :

- Validation WatchDog : registre S34 Bit 3
- Délai du Watchdog : registre S53 (msb) S52 (lsb) base de temps 200ms

ANNEXE A – TABLEAU DES COMMANDES AT –

Commande	Fonction
AT	Préfixe nécessaire à toute commande «Hayes»
O	Passage en mode communication (transparent)
&W	Écriture 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 carte n=2 Adresse MAC carte n=3 code pays + code application
+++	Retour au mode «Hayes»
ATR	Reset
&T0x	Passage fonctions de test x= 0 à 7
Sxx?	Lecture du registre x retourne une valeur en hexadécimal (? facultatif)
Sxx=nn	Écriture dans le registre xx , nn valeur en hexadécimal

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

Les commandes Hayes doivent être envoyées à l'ARM dans le format de l'UART en mémoire. (Par défaut: 9600bps, 8 bits, sans parité, 1 stop bits).

Si vous avez oublié le dernier format enregistré dans l'ARM, il est possible de revenir à la configuration usine par défaut en court circuitant le strap se trouvant au dessus des LED et en mettant sous tension.

REMARQUE:

En mode sécurisé utiliser la fonction envoi trame du terminal d'ARM-MANAGER pour pouvoir entrer dans le mode programmation

TABLE DES REGISTRES DE CONFIGURATION DU MODEM ARM-IOS:

Les valeurs des registres sont au format hexadécimal: \$xx

No	Utilisation Registre
S00	Registre Application 1: voir détail
S01	Registre Application 2: voir détail
S02	Numéro Canal émission : \$00 à \$0F (Par défaut 0x03)
S03	Numéro Canal réception : \$00 à \$0F (Par défaut 0x03)
S04	Sélection puissance émission - 5mW(7dBm) : \$0A (I=45mA) - 10mW (10dBm) : \$0F (I=60mA) - 25mW (14dBm) : \$90 (I=78mA) - 50mW (16dBm) : \$C0 (I=108mA)
S05	Mode Sécurisé: Adresse destination (LSB)
S06	Mode Sécurisé: Adresse destination (MSB)
S07	Mode Sécurisé: Adresse Locale
S08	Registre Application Radio : voir détail
S09	Ne pas utiliser
S10	Mode Sécurisé:Adresse répéteur (LSB)
S11	Mode Sécurisé:Adresse répéteur (MSB)
S12	Vitesse de transmission de la liaison série \$00=1200 ; \$01=2400 ; \$02=4800 ; \$03=9600 \$04=19200 ; \$05=38400 ; \$06=76800 ; \$07=115200
S13	Nombre de bit de donnée de la liaison série: \$07 ou \$08
S14	Parité de la liaison série : \$00 pas de parité \$01 parité impaire \$03 parité paire
S15	Nombre de Stop Bit de la liaison série = 1
S16	Contrôle de flux de la liaison série : bit0: = 0 ne pas utiliser bit1: = 0 ne pas utiliser bit2: = 0 ne pas utiliser bit3: = 1 contrôle des LED bit4: = 0 ne pas utiliser

	<p>Bit5= 0 ne pas utiliser</p> <p>Bit6 : = 0 RS232; =1 RS485</p> <p>Bit7: = 0 ne pas utiliser</p>
S17	<p>Temporisation retard à l'émission radio</p> <p>Durée d'attente automatiquement ajustée au Baud Rate de la liaison série</p> <p>Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série</p>
S18	<p>Temporisation attente fin d'émission</p> <p>Durée d'attente correspondant au nombre de bit stop envoyé (Base de temps : 312µs à 19200b/s)</p> <p>Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série</p>
S19	Ne pas utiliser
S20	Ne pas utiliser
S21	<p>Mode Sécurisé: Durée d'attente trame ACK Base de temps: 10ms</p> <p>Valeur par défaut \$0A</p>
S22	<p>Mode Sécurisé: Sélection du nombre de ré émission consécutive de la trame radio si détection erreur.</p> <p>Valeur par défaut \$03</p>
S23	Ne pas utiliser
S24	<p>Temps avant retour mode veille (Bt: 10ms)</p> <p>Valeur par défaut :0x6E)</p>
S25	Ne pas utiliser
S26	Ne pas utiliser
S27	Ne pas utiliser
S28	Registre Application 9: voir détail
S29	Registre Application 8: voir détail
S30	Registre Application 5: voir détail
S31	Ne pas modifier
S32	Ne pas utilise
S33	Ne pas modifier
S34	Registre Application 3: voir détail
S35	Registre Application 4: voir détail
S36	Ne pas modifier
S37	Code Radio 1 pour codage trame radio
S38	Code Radio 2 pour codage trame radio
S39	Code Radio 3 pour codage trame radio
S40	Registre Application 6: voir détail
S41	Code préambule
S42	Registre Application 7: voir détail

S43	Ne pas utiliser
S44	Ne pas utiliser
S45	Ne pas utiliser
S46	Mode Sécurisé: Code Ascii ACK renvoyé sur liaison série
S47	Mode Sécurisé: Code Ascii ACK renvoyé sur liaison série
S48	Ne pas utiliser
S49	Mode Test: Registre contrôle
S50	Mode Test: Temporisation émission
S51	Mode Test: Temporisation émission
S52	Alarme: Temporisation permettant la non détection de la réception radio (bt: 200ms) (LSB)
S53	Alarme: Temporisation permettant la non détection de la réception radio (bt: 200ms) (MSB)
S54	Liaison série RS485 Temps de retournement Tx vers Rx (Bt 5µs) Valeur par défaut : \$02
S55	Ne pas utiliser
S56	Ne pas modifier
S57	Ne pas modifier
S58	Registre préambule émission radio
S59	Registre préambule réception radio
S60	Ne pas modifier
S61	Ne pas utiliser
S62	Ne pas utiliser
S63	Ne pas utiliser
S64	Mode Veille : Durée de veille LSB (Base de temps 245µs)
S65	Mode Veille : Durée de veille MSB (Base de temps 245µs)
S66	Mode Veille : Durée de fonctionnement avant retour mode veille (Base de temps :10ms) Valeur par défaut : 0x03
S67	Ne pas utiliser
S68	Ne pas utiliser
S69	Ne pas utiliser
S70	Adresse Répéteur Locale
S71	Adresse Répéteur destination
S72	Adresse Répéteur 1: Adresse de réception
S73	Adresse Répéteur 1: Adresse de destination
S74	Adresse Répéteur 2: Adresse de réception

S75	Adresse Répéteur 2: Adresse de destination
S76	Adresse Répéteur 3: Adresse de réception
S77	Adresse Répéteur 3: Adresse de destination
S78	Ne pas utiliser
S79	Ne pas utiliser
S80	Ne pas utiliser
S81	Liaison série RS232 Temps de retournement Tx vers Rx (Bt 5µs) Valeur par défaut : \$02
S82	Ne pas utiliser
S83	Ne pas utiliser
S84	Ne pas modifier
S85	Ne pas modifier
S86	Ne pas modifier
S87	Ne pas modifier
S88	Ne pas modifier
S89	Ne pas modifier
S90	Ne pas modifier
S91	Ne pas modifier
S92	Ne pas utiliser
S93	(Ne pas utiliser
S94	Ne pas utiliser
S95	Ne pas utiliser
S96	Ne pas utiliser
S97	Ne pas utiliser
S98	Ne pas utiliser
S99	Ne pas utiliser

Registre Application 1: S00

b0 – b3:

0 Mode Transparent

1 Mode Sécurisé

2 Ne pas Utiliser

3 Ne pas Utiliser

4 Ne pas Utiliser

5 Ne pas Utiliser

6 Ne pas Utiliser

7 Mode Programmation

8 Ne pas utiliser

9 Mode Transparent Forçage en réception radio permanente

A Mode Transparent Forçage en émission radio permanente

b4: Mode répéteur simple

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

b6: Ne pas Utiliser

b7: Autorisation renvoi code ASCII prédéfini sur liaison série suivant retour trame radio

Registre Application 2: S01

b0: Mode répéteur avec Adressage et routage

b1: Mode répéteur avec renvoi des données sur la liaison série

b2: Priorité émission (0) priorité réception (1)

b3: Ne pas Utiliser.

b4: Ne pas Utiliser

b5: Ne pas Utiliser

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Application RADIO: S08

- b0: Fonction détection canal occupé avant émission
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Ne pas Utiliser
- b4: Seuil de Détection présence porteuse
- b5: Seuil de Détection présence porteuse
- b6: Configuration radio
- b7: Configuration radio

Seuil de Détection présence porteuse:

A 9600b/s: 00 = -102dBm; 01 = -85dBm;

Seuil Configuration radio:

- 9600b/s = 00
- 4800b/s= 01 (bit6=1)

Registre Application 3: S34

- b0: radio : dévalidation détection porteuse avant réception (par défaut =1)
- b1: Mode Sécurisé : Sélection mode adressage externe
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Alarme : Autorisation Chien de garde
- b4: Radio: Sélection fréquence par broche externe (0) ou par registre (1) (par défaut=1)
- b5: Mode Veille : Validation mode veille
- b6: Ne pas Utiliser
- b7: Radio: Autorisation fonction contrôle d'erreur Codage Hamming

Registre Application 4: S35

- b0: Ne pas Utiliser
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Ne pas Utiliser
- b4: Ne pas Utiliser
- b5: Mode Sécurisé Adressage externe : Renvoi adresse sur liaison sérier
- b6: Mode Sécurisé Adressage externe : Doit être à 0
- b7: Radio: Sélection longueur du préambule radio par registre interne

Registre Application 5: S30

- b0: Mode Veille : Réveil par timer
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Ne pas Utiliser
- b4: Ne pas Utiliser
- b5: Ne pas Utiliser
- b6: Ne pas Utiliser
- b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 6: S40

- b0: Fonction Sélection fonction RSSI
- b1: Validation code préambule
- b2: Atténuation réception – 2dB
- b3: Autorisation codage de la trame radio sur 24bits
- b4: Ne pas Utiliser
- b5: Ne pas Utiliser
- b6: Mode sécurisé : Non prise en compte des trames d'acquittement
- b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 7: S42

- b0: Ne pas Utiliser
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Ne pas Utiliser
- b4: Mode Transparent : Renvoi valeur RSSI sur liaison série
- b5: Mode Transparent : validation code spécifique avant Renvoi valeur RSSI
- b6: Mode Transparent : validation code spécifique après Renvoi valeur RSSI
- b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 8: S29

- b0 - b7: Ne pas Utiliser

Registre Application9: S28

- b0: Ne pas Utiliser
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Ne pas Utiliser
- b3: Ne pas Utiliser
- b4: Fonction Répétition du message pour réveil du modem distant
- b5: Mode veille : Prise en compte 1* message sur répétition message
- b6: Ne pas Utiliser
- b7: RS232 : Mode half duplex

Registre Test: S49

- b0: Ne pas Utiliser
- b1: Ne pas Utiliser
- b2: Test niveau RSSI : Validation 1 canal radio
- b3: Test Ping Pong : Réception paramètre modem distant (RSSI + Nb octets reçu)
- b4: Fonction Répétition du message pour réveil du modem distant
- b5: Mode veille : Prise en compte 1* message sur répétition message
- b6: Ne pas Utiliser
- b7: Ne pas Utiliser

Attention:

Toute modification des paramètres de configuration (en mode AT) entraîne une modification du programme en cours. Si des données incohérentes sont mémorisées, des dysfonctionnements peuvent apparaître.

ANNEXE B – CONFIGURATION MODEM SUIVANT DIFFERENT CAS

Par défaut le modem est configuré en mode transparent avec priorité émission , débit radio 9600b/s , forçage liaison série sur RS232, débit liaison série 9600b/s sans parité 1 stop bit.

Dans tous les cas il est possible de revenir dans cette configuration par la procédure suivante :

- Mettre hors tension
- court-circuiter le strap SW1
- Mettre sous tension
- Led clignotante signifie configuration par défaut effectuée
- mettre hors tension et enlever le strap SW1

Cas perturbateur radio sur un autre canal :

- AT508=01 (Mode Listen before Talk)

Cas problème aléatoire sur la liaison série RS232 :

- AT28=80 (Mode Half Duplex RS232)

Configuration Lecture RSSI :

- AT40=03 Validation RSSI
- AT42=70 Renvoi valeur sur liaison série
- AT46=30 Code avant valeur RSSI (=0)
- AT47=39 Code après valeur RSSI (=9)

Configuration Mode veille :

Modem En veille :

- AT34=31 Validation mode veille
- AT30=01 Mode Veille Timer 1 s
- AT28=20 prise en compte 1 message radio

Modem maitre :

- AT28=10 émission message pendant 1,1s
- AT17=02 Retard à l'émission

Configuration Mode Sécurisé Point à point avec renvoi acquittement

- ATS00=81 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=0A
- ATS22=03
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=02

Configuration Mode Sécurisé Point à point sans renvoi acquittement

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=42

Configuration Mode Sécurisé Multipoint sans renvoi acquittement.

Permet de sécuriser une trame par CRC

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=AA Adresse destination
- ATS06=AA
- ATS07=AA Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=42

Configuration Mode Sécurisé Adressage externe sans renvoi acquittement.

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS06=00
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=13
- ATS35=00 ou 20 si renvoi adresse destination sur liaison série
- ATS40=42

MODE VEILLE POUR MODE SECURISE

Configuration Mode Sécurisé Adressage externe sans renvoi acquittement.Mode Veille

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS06=00
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS28=20
- ATS30=01
- ATS34=33
- ATS35=00 ou 20 si renvoi adresse destination sur liaison série
- ATS40=42

MONTAGE DU BOITIER

- Mettre le joint dans l'emplacement prévu sur la face avant
- Connecter les fil hors tension
- fermer le couvercle par les 4 vis
- montage des 2 pattes de fixation à l'aide des vis
- Fixation du modem par vis
- connecter l'antenne et mettre le ruban autour du connecteur



