

Radio RF416 2.4 GHz à étalement de spectre

Manuel d'utilisation

*Issued 4.8.06
Traduction du 2.01.2008*

Copyright ©2001-2007 Campbell Scientific, Inc.
Modifié & copié sous licence par Campbell Scientific Ltd.
Traduit par le bureau France de Campbell Scientific

Garantie

Cet équipement est garanti contre tout vice de matériau et de façon.

Cette garantie demeurera en vigueur pendant une période de douze mois à compter de la date de livraison.

Nous nous engageons à réparer ou à remplacer les produits jugés défectueux pendant la période de garantie, à condition qu'il soient renvoyés port payé, à notre Usine en Angleterre après diagnostic avec le support technique. Cette garantie ne pourra être appliquée :

A aucun équipement modifié ou altéré de quelque manière que ce soit sans une autorisation écrite de Campbell Scientific.

Aux batteries.

A aucun produit soumis à une utilisation abusive, un mauvais entretien, aux dégâts naturels ou endommagements lors du transport.

Campbell Scientific renverra les équipements sous garantie par voie de terre, frais de transport payés. Campbell Scientific ne remboursera ni les frais de démontage ni les frais de réinstallation du matériel. Cette garantie et les obligations de la société citées ci-dessous remplacent toute autre garantie explicite ou implicite, y compris l'aptitude et l'adéquation à une utilisation particulière. Campbell Scientific décline toute responsabilité en cas de dommages indirects.

Avant de renvoyer un équipement, veuillez nous en informer pour obtenir un numéro de référence de réparation, que les réparations soient effectuées ou non dans le cadre de la garantie. Veuillez préciser la nature du problème le plus clairement possible et, si l'appareil n'est plus sous garantie, joindre un bon de commande. Un devis pour les réparations sera fourni sur demande.

Le numéro de référence de réparation doit être indiqué clairement à l'extérieur du carton utilisé pour renvoyer tout équipement.

Veuillez noter que les produits envoyés par avion sont sujets à des frais de dédouanement que Campbell Scientific facturera au client. Ces frais sont bien souvent plus élevés que le prix de la réparation proprement dite.



Campbell Scientific Ltd,
1, rue de Terre Neuve
Miniparc du Verger
Bât. H - Les Ulis
91967 COURTABOEUF CEDEX, FRANCE
Tél. : (+33) 1 69 29 96 77
Fax : (+33) 1 69 29 96 65
Email : info@campbellsci.fr
<http://www.campbellsci.fr/>

Information importante vis à vis de l'utilisation des RF416 en Europe

- Veuillez prendre connaissance des informations légales

Ce manuel est traduit à partir de sa version anglaise, seules les rubriques concernant les radios RF416 ont été traduites. Cette traduction est tirée du manuel des radios RF401. Seules les RF416 sont autorisées en Europe, bien que les autres modèles puissent être commandés s'ils sont utilisés hors d'Europe. Lorsqu'on lit ce manuel, il faut faire attention que les détails donnés sont bien ceux qui se rapportent au RF416 (et non pas aux autres modèles), au sujet de la licence, de l'étendue de fréquence, de l'énergie utilisée et des caractéristiques d'antennes. Un résumé des grandes différences est donné ci-dessous.

Licence :

Les modules radio de la RF416 et de la CR216 ont été testés et certifiés compatibles avec la norme ETS 300-328. Depuis Août 2006, les ventes sont autorisées en Belgique, France, Allemagne, Hollande, Italie, Lichtenstein, Norvège, Portugal, Roumanie, Espagne, Suisse, Turquie et Royaume Uni. D'autres pays ne demandent pas d'autorisations particulières, mais simplement une conformité à la norme.

Les radios fonctionnent sur la bande 2,4 GHz, et généralement il n'est pas nécessaire d'avoir de licence pour utiliser ces radios en conformité avec la norme. Dans certains pays cependant, comme en France, Italie et Hollande, l'utilisation de telle radio en extérieur est restreinte et peut nécessiter une licence ou tout au moins une déclaration d'utilisation. Si vous avez un doute, merci de contacter l'autorité de régulation des télécommunications de votre pays avant d'utiliser les RF416 ou CR216.

Dans tous les pays, l'utilisation d'antennes à gain élevé qui accroissent la puissance isotropique (EIRP) à plus de 100mW, est actuellement interdite. Les antennes et les câbles fournis par Campbell Scientific en Europe sont choisis avec attention, afin de ne pas enfreindre cette limite.

Note : Campbell Scientific ne sera pas tenu pour responsable des dommages éventuels causés par une installation incorrecte ou incompatible avec la réglementation locale.

Antenne :

Dans ce manuel ne sont présentées que des antennes qui sont légales en Europe. Le manuel Américain des RF416 présente d'autres antennes.

Les antennes proposées sont décrites au paragraphe 4.4.

Etendue de transmission effective :

Ce point est exposé et discuté en détail à l'annexe H de ce manuel. Pour prendre en compte toutes les restrictions de gains des antennes et des puissances autorisées en Europe, la limite pratique donnée au niveau du sol est de 1 km à vue. Le tableau suivant donne des étendues de transmission maximum pour d'autres configurations, en utilisant une antenne à 3 dBi.

Distance parcourue (mètres)	Chemin entre les radios
50	Dans des bâtiments, avec une ou deux cloisons légères.
100	Sites à vue en fond de vallée, avec de la végétation avoisinante.
2500	A vue au dessus d'une vallée (sur des cimes, 100m au dessus du fond de vallée).

Consommation énergétique :

La consommation au repos de la RF416 est supérieure à celle de la RF401. Voir le tableau au chapitre 2 pour plus de détails. A noter que lorsqu'on utilise le mode de configuration avancé, la sélection faite pour le mode de veille a une influence sur la consommation relative de ce mode. Les chiffres donnés sont ceux de la RF401. Il faut se référer au tableau du chapitre 2 pour avoir les valeurs de la RF416.

- ATTENTION -

Afin d'éviter les dommages causés à la RF416, les adaptateurs secteur utilisés doivent avoir une sortie Courant Continu (CC) qui n'excède pas 16,5 volts mesurés sans charge.

Les dommages causés par des sur-tensions ne sont pas couverts par les termes et les conditions de garantie de Campbell Scientific.

(voir le paragraphe 4.4 au sujet des alimentations secteur nécessaires)

La polarité de la prise de courant est la suivante :



Sommaire

1. Introduction	1
1.1 Différences entre RF415 et RF416	2
1.1.1 CR206, CR211, CR216	2
2. Caractéristiques de la RF416	3
3. Démarrage rapide	4
4. Composants du système	7
4.1 La radio RF416	7
4.1.1 Les indications des LEDs.....	7
4.1.2 Menu de configuration	7
4.1.3 Mise en réseau – Mode Transparent.....	10
4.1.4 Contrôle des erreurs (Error Handling) et tentatives de rappel (Retries).....	11
4.1.5 Force du signal reçu (Radio Signal Strength).....	13
4.1.6 Mise en réseau PakBus (<i>PakBus Networking</i>).....	13
4.2 Alimentations disponibles.....	14
4.3 Câble série.....	15
4.4 Antennes pour la RF416	15
5. Configuration logiciel	17
5.1 Point à point.....	17
5.2 Point à multipoint (protocole Transparent)	17
5.3 Configuration PakBus	17
5.4 Exemple de configurations.....	17
5.4.1 Configuration pour communication directe entre le PC et la RF416 de base	18
5.4.2 Configuration d'une RF416 en station distante (protocole Transparent).....	19
5.4.3 Configuration de LoggerNet (protocole Transparent).....	20
5.4.4 Configuration avec PC208W	21
6. Résolution de problèmes	23

ANNEXES

Annexe A. Licences nécessaires au niveau local	A1
Annexe B. Menu de configuration.....	B1
Annexe C. Adresses de RF416 et masque d'adresse	C1
Annexe D. Configuration avancée des modes de veille (Standby Modes).....	D1
Annexe E. Description des broches de la RF416	E1
Annexe F. Du port RS-232 de la centrale de mesure, au port série de la RF416	F1
Annexe G. Modems courte distance (RAD MODEM)	G1
Annexe H. Distance en fonction du Gain de l'antenne, du type de terrain et d'autres facteurs	H1
Annexe I. D'un téléphone à une RF416.....	I1
Annexe J. Surveillance du CSAT3 via la RF416.....	J1
Annexe K. Test et Réussite / Echec	K1
Annexe L. Consommation moyenne en courant pour la RF416...L1	
Annexe M. Détails de mise en réseau PakBus.....	M1
M 1. PB Aware, PB Node et RF PakBus.....	M1
M 2. Minimiser le nombre de petits paquets décrivant l'état du lien radio ...	M1
M 3. Maximiser la taille des paquets radio	M1
M 4. Etablir un lien Point à Point Ad Hoc	M1
M 5. Configuration de l'adresse réseau et de l'adresse radio	M2
M 6. Hop Metric, force du signal, et modes de veille.....	M2
M 6.1 Code pour le Hop Metric.....	M2
M 7. Routeur radio	M3
M 8. Optimisation	M3
M 9. Idiosyncrasies	M3

Figures

Figure 1 : RF411 / RF416	1
Figure 2 Réseau basique, point à point	5
Figure 3 Configuration réseau en point à point avec PC208W / LoggerNet.....	6
Figure 4 : Ecran de Device Configuration Utility pour configurer la RF416. Le paramètre entouré permet de choisir la configuration du protocole.....	8
Figure 5 : Ecran de Device Configuration Utility lorsque l'option « PakBus Node » est choisie	9
Figure 6 Système point à multipoint.....	21
Figure 7 PC208W utilisant le mode « Generic Dial String ».....	22
Figure G-1 Configuration entre RAD MODEM et RF416	1
Figure I-1 Configuration de LoggerNet en point à point	4
Figure K-1 Vue de l'extrémité du connecteur mâle du connecteur SC12.....	2
Figure K-2 Vue de l'extrémité du connecteur femelle du connecteur SC12.....	2
Figure K-3 Test de boucle d'émission, sans antenne	3
Figure K-4 Connecteur RS-232 (femelle) de la RF416	3

Tableaux

Tableau 1 Centrales de mesure n'ayant pas de 12V sur la broche 8.....	5
Tableau 2 Menu de configuration standard.....	10
Tableau 3 : Tension de régulation de l'adaptateur 15966.....	14
Tableau 4 : Options d'alimentation 12V de la RF416.....	15
Tableau D-1. Menu de configuration avancé	D1
Tableau H-1 Distance (en mètres) par rapport à la perte en ligne hertzienne (Lp en dB) pour trois différents types de chemins d'onde.	H6
Tableau H-2 Types de chemin d'onde par rapport aux caractéristiques de chemin d'onde	H6
Tableau L-1. Menu de configuration avancée.....	L1

Modem Radio à étalement de spectre à 2,4 GHz

1. Introduction

Ce manuel traite des radios à étalement de spectre RF401 / RF411 / RF416. Ces 3 radios diffèrent par la fréquence à laquelle elles communiquent. La plupart des informations fournies ici sont aussi valables pour les RF400 / RF410 / RF415 qui sont obsolètes depuis mai 2005. Pour faciliter les choses, la référence RF416 sera utilisée pour les RF401 / RF411 / RF416 alors que la référence RF415 sera utilisée pour les RF400 / RF410 / RF415.

La RF401 est à 900 MHz et est destinée aux USA; la RF411 est à 922 MHz et est destinée à l'Australie, Nouvelle Zélande et Israël.

La radio RF416 à 2,4 GHz, est principalement destinée aux pays Européens et à l'Asie. C'est une radio à saut de fréquence, à étalement de spectre, pour transmission de données sur une communication point à point ou point à multipoint. Avec une puissance 50mW, et selon les conditions de terrain, la distance de communication varie de 100 mètres (en intérieur) à 100-400 mètres en extérieur en utilisant des antennes omnidirectionnelles. Des distances plus importantes (jusqu'à 19 Km) peuvent être atteintes si l'on utilise des antennes directionnelles – mais celle-ci ne sont souvent pas autorisées dans la CEE. Voir l'annexe H au sujet du gain des antennes, et des autres facteurs qui affectent les distances de communication.

Les utilisateurs n'utilisent généralement pas de licences avec les configurations de RF416 décrites dans ce manuel (voir annexe A). Si vous avez un doute, veuillez vérifier auprès de l'Autorités de Régulation des Télécommunications locales dont vous dépendez. La bande 2,4 GHz est partagée avec d'autres utilisateurs de services sans licences radio, tels que les appareils RLAN ou Bluetooth, et de ce fait l'usage de la bande d'émission va varier entre les lieux, et en fonction des bruits causés par l'activité humaine. La technologie du saut de fréquence permet de s'affranchir des bruits et des interférences, mais il est cependant préférable pour l'utilisateur de tester la communication sur site à l'aide de la rubrique Démarrage rapide (paragraphe 3) avant de mettre l'installation en fonctionnement réel sur site.

La RF416 fonctionne à partir d'une alimentation 12V CC. La consommation réduite de la RF416 lorsqu'elle est en mode veille, lui permet de fonctionner sur des sites distants et où il y a peu d'énergie disponible.

La RF416 a été dessinée afin d'être installée facilement sur site. Pour beaucoup d'applications, elle fonctionnera avec les configurations par défaut.



Figure 1 : RF411 / RF416

La RF416 a un port série CS I/O à 9 broches et un port 9 broches RS-232 configuré en DCE. Le port CS I/O permet à la RF416 de communiquer avec une centrale d'acquisition. Le port RS-232 permet de se connecter directement à un PC afin d'accéder au menu de configuration et afin de créer une « station de base » pour communication RF416, dans le cadre d'installation point à point ou point à multipoint. Lorsque cela est nécessaire, une station de base distante peut être mise en place en utilisant des modems courte distance ou des modems téléphoniques entre le PC et la RF416.

L'alimentation de la station de base est généralement fournie par un adaptateur secteur. Pour une RF416 distante, l'alimentation est généralement fournie par la centrale d'acquisition.

Un PC équipé de LoggerNet, PC208W, est utilisé afin de récupérer les données enregistrées, pour transférer un programme, et exécuter les autres fonctions supportées par la centrale d'acquisition. Pour configurer les RF416 on utilisera le logiciel Device Configuration Utility (Ce logiciel est disponible gratuitement sur notre site Internet).

1.1 Différences entre RF415 et RF416

Les RF415 et RF416 fonctionnent globalement de la même façon, sauf que les RF416 ont le choix parmi trois protocoles de communication. Par défaut la RF416 est configurée en mode transparent, qui est le protocole utilisé par la RF415. Si vous utilisez des RF416 avec des RF415, vous devrez toutes les configurer en mode « Transparent ».

Les autres protocoles disponibles sur les RF416, sont les modes « PakBus Aware » et « PB Node». Ces deux types de configuration ont pour but de faciliter l'utilisation de ces radios dans un réseau PakBus. Le fait de changer de mode de communication et d'utiliser un des deux modes PakBus, activera le protocole PakBus. Les RF415s peuvent être mise à jour en RF416 en usine. Il faut alors demander un numéro de réparation.

ATTENTION: Ne mélangez pas le protocole « Transparent » avec un protocole PakBus. Cela produira du trafic radio, mais pas de communication radio

1.1.1 CR206, CR211, CR216

Le changement de protocole utilisé avec les radios a changé les références utilisées. Les CR206 / CR210 / CR215 sont devenues les CR206 / CR211 / CR216. Comme ces appareils ont toujours été des appareils fonctionnant avec le Protocole PakBus, les changements ne sont pas aussi importants qu'ils le sont pour les radios à étalement de spectre. Les centrales de mesure auront une nouvelle option de configuration (appelée « Rf_protocol ») qui permettra d'activer ou non le protocole PakBus sur la radio. Lorsque Rf_protocol est à la valeur « 1 », la CR216 fonctionnera comme si c'était une CR215. Lorsque Rf_protocol est à la valeur « 2 », la CR216 utilisera le même protocole PakBus que les RF416.

2. Caractéristiques de la RF416

ALIMENTATION

- Tension : De 9 à 18V CC
- Courant : 75mA typique durant la transmission
36mA typiquement en réception de signal
(24mA pour les RF401 / RF411)

Consommation au repos lors du mode de veille*			
Consommation moyenne en courant, au repos (mA)		Configuration avancée, mode de veille	Configuration standard
RF416	RF401/RF411		
33.0	24.0	0 (pas de cycle opératoire)	1
5.5	3.9	3	2
2.8	2.0	4	3
1.5	1.1	5	
0.84	0.64	6	
0.50	0.40	7	4

* Hors réception et transmission de signal

PHYSIQUE

- Taille 121 x 70 x 33 mm
- Poids 225g
- Température de fonctionnement De -25 à +50°C
- Humidité de 0 à 95%, sans condensation

RF / INTERFACE

- Module transmetteur MaxStream 24XSTREAM X24-009 (RF416)
MaxStream 9XSTREAM XO9-009 (RF401)
MaxStream 9XSTREAMXH9-009 (RF411)
- Bande de fréquence De 2.45015 à 2.45975 GHz
De 910.5 à 917.7 MHz (RF401)
De 920.0 à 927.2 MHz (RF411)
- Ports de l'interface 1) CS I/O à 9 broches
2) RS-232 à 9 broches (4 fils : Tx, Rx, CTS, GND)
- Vitesse d'E/S des données 38.4 K, 19.2K, 9600 b, 4800b et 1200 bauds
- Mode Saut de Fréquence à Etalement de Spectre
(*Frequency Hoping Spread Spectrum, FHSS*),
25 voies, 7 Séquences de saut, contrôle de fréquence FM directe.
- Possibilité de canaux 65 535 adresses de canaux
- Sortie du transmetteur 50mW nominal (100mW pour RF401/RF411)
- Sensibilité du récepteur -104 dBm (-110 dBm à 10-4 bit de taux d'erreur pour les RF401/RF411)
- Impédance de l'antenne 50 Ohms, non équilibré (connecteur SMA mâle)
- Interférence de rejet 70dB aux fréquences des pagers et des modems cellulaires
(pour RF401 / RF411)
- Taille du packet RF Jusqu'à 64 octets, half-duplex
- Gestion des erreurs Détection / rejet de type CRC pour les erreurs de packet, ou bien tentatives de rappels configurables

3. Démarrage rapide

Ce paragraphe est sensé vous servir à apprendre rapidement comment configurer votre réseau, afin de vous permettre de mettre en place un système simple et de voir comment il fonctionne. Ce paragraphe décrit en quatre étapes, comment configurer une paire de RF416 afin d'effectuer une communication réseau directe en point à point. Nous vous conseillons d'effectuer cela avant de passer à la phase d'installation sur le terrain. Pour des informations supplémentaires au sujet des réseaux point à point et si vous souhaitez avoir de l'aide pour la création d'un réseau point à multipoint, merci de vous reporter au paragraphe 5, sur l'installation.

Pour ce système, vous aurez besoin du matériel suivant, ou de son équivalent :

1. Deux RF416s
2. Deux antennes pour RF416
3. Un adaptateur secteur pour RF416 de base
4. Câble série pour aller d'un port COM de PC vers un port RS-232 de RF416
5. Câble SC12 (compris avec la RF416)
6. Centrale d'acquisition (CR10X, CR510 ou CR23X)
7. Un câble d'alimentation pour la radio (si le bornier de la centrale d'acquisition n'a pas de 12V sur la broche 8 du port CS I/O)

Vous aurez aussi besoin de :

1. Un PC compatible IBM avec un port COM de disponible
2. Le logiciel LoggerNet, PC400 ou PC208W d'installé sur le PC

Etape 1 – Configurer la RF416 de base

- a. Connecter une antenne à la prise jack de la RF416. N'importe quel type d'antenne fonctionnera à proximité, et dans toutes les directions. L'objectif principal est de fournir une antenne. Si vous deviez transmettre sans avoir d'antenne attachée à la prise jack, il n'y aura pas de dommage causé au matériel car le transmetteur est protégé contre les charges non adaptées. La séparation entre l'antenne de la RF416 de base et l'antenne de la RF416 distante, sera celle qui vous arrangera.
- b. Connecter le câble série du port COM du PC, vers le port RS-232 de la RF416 de base.
- c. Connecter l'adaptateur secteur à la prise de courant, et relier l'autre extrémité de l'adaptateur à la prise jack marquée « DC Pwr ». Vous verrez clignoter la LED rouge «Pwr/TX » puis la LED verte « RX » dans un espace de temps d'environ 5 secondes. La LED verte s'éteint au bout de 1 seconde, et la LED rouge s'éteint au bout de 10 secondes, indiquant ainsi que la mise sous tension est correcte. La LED rouge commence alors à clignoter. Un clignotement une fois toutes les demi secondes est la configuration par défaut du mode de veille « <4mA, ½ sec Cycle », lorsque la RF416 se réveille et écoute les transmissions RF avec une consommation moyenne de courant de moins de 5.5 mA.
- d. On utilise les configurations par défaut pour les RF416 lorsqu'elles ne sont pas reliées à un réseau PakBus. On changera la configuration pour se mettre en « PakBus Aware » et 38.4K pour la RS232, si on s'intègre à un réseau PakBus

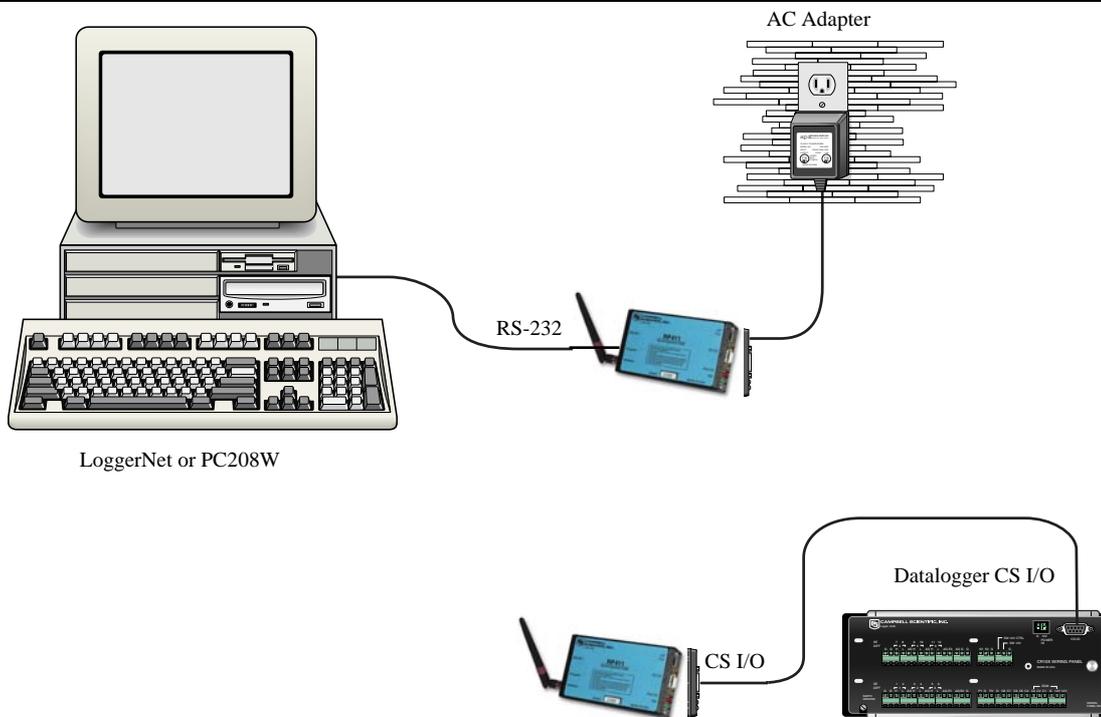


Figure 2 Réseau basique, point à point

Etape 2 – Configurer la RF416 distante

- Connecter une antenne (ou un câble d'antenne avec une antenne omnidirectionnelle ou yagi) à la prise Jack de la RF416. La séparation entre l'antenne de la RF416 de base et celle de la RF416 distante, peut être celle qui vous conviendra.
- Connecter le câble SC12 depuis le port I/O de la centrale de mesure, jusqu'au port CS I/O de la RF416 distante. Les borniers actuels des centrales d'acquisition, fournissent l'alimentation à la RF416.

Avec des centrales de mesure plus anciennes et qui n'ont pas de 12V sur le broche 8 (voir tableau 1), vous pouvez alimenter la RF416 à l'aide du câble d'alimentation pour le terrain (Field Power Cable – voir la liste de matériel ci-avant) entre la borne 12V (en sortie) de la centrale de mesure, et la prise Jack « DC Pwr » de la RF416.

Lorsque vous reliez l'alimentation à la RF416 (via le SC12 ou le câble optionnelle pour alimentation sur le terrain), vous devriez voir la séquence de mise sous tension avec les LEDs rouge et verte, comme cela est décrit à l'étape 1 (s'il est vérifié que la centrale de mesure est alimentée).

Tableau 1 Centrales de mesure n'ayant pas de 12V sur la broche 8	
Equipement	Numéro de Série
CR500	< 1765
CR7 700X Bd	< 2779
21X	< 13443
Borniers de CR10	Toutes (borniers noirs, gris ou argentés)
Alimentations PS512M	< 1717

Les centrales de mesure actuelles (non mentionnées dans le tableau) ont du 12V sur la broche 8. Pour des produits plus anciens et non listés dans le tableau, il est nécessaire de vérifier la présence du 12V entre la broche 8 du connecteur CS I/O et de la borne de masse GND, ou bien de contacter Campbell Scientific.

- Gardez les configurations par défaut si vous n'êtes pas sur un réseau PakBus, et passez en mode « PakBus Aware » si vous êtes sur un réseau PakBus.

Etape 3 – Configuration de LoggerNet ou de PC208W

- L'étape suivante est nécessaire afin de faire fonctionner LoggerNet/PC208W et afin de le configurer pour qu'il se connecte à la centrale de mesure via le réseau RF416 point à point que vous avez configuré. En mode « Transparent » la RF416 n'a pas besoin d'être représentée dans LoggerNet/PC208W pour un réseau point à point. Avec le protocole PakBus, les RF416 n'ont pas besoin d'être représentées, qu'on soit en mode point à point ou point à multipoint.

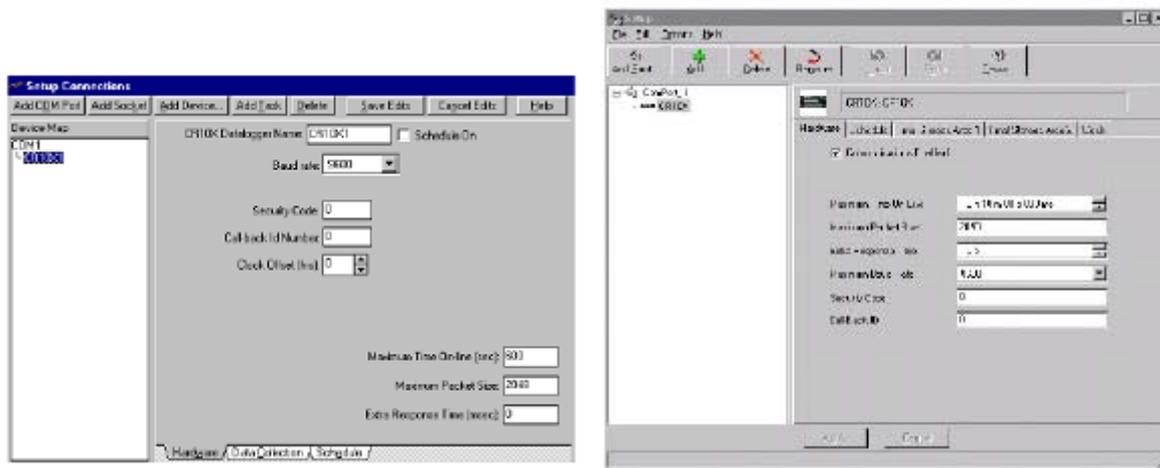


Figure 3 Configuration réseau en point à point avec PC208W / LoggerNet

- b. On configure la vitesse de communication maximale disponible. Elle est par défaut de 9600 bauds, mais elle peut être configurée à 38.4 K pour un réseau PakBus. Le délai d'« Extra Response Time » peut être laissé à la valeur de « 0 ».

ATTENTION: Pour des raisons de sécurité, maintenez une distance de 20cm entre l'antenne et une personne, lorsque la RF416 transmet des données.

Détection automatique (Auto Sense)

La RF416 a une fonctionnalité par défaut, l'« Auto Sense », qui configure automatiquement certains paramètres de la RF416. Lorsque vous connectez une RF416 à une centrale de mesure (le port CS I/O au port CS I/O), la RF416 détecte la présence d'une centrale de mesure et rend son port CS I/O actif. Lorsque le protocole de communication est « Transparent » (compatible avec les RF415), le port CS I/O est alors configuré en Modem Enable (ME). Si le protocole est « PakBus », alors le port CS I/O utilisera le CSDC 7. Lorsque vous n'êtes pas relié au port CS I/O d'une centrale de mesure, l'« Auto Sense » le détecte et configure le port RS 232 en tant que port actif ; il configure aussi certains autres paramètres afin que la RF416 puisse servir de RF416 de base.

Pour un réseau point à point, l'« Auto Sense » et les configurations par défaut prennent soin de tout. Il y a une exception à cela, dans le cas où sur le voisinage réseau, il y aurait aussi un réseau de RF416 utilisant les configurations par défaut. Dans ce cas, merci de vous reporter au paragraphe 5, qui traite de l'installation, afin de changer les paramètres par défaut (valeurs égales à zéro) de votre RF416, en ce qui concerne le saut de fréquence (hopping sequence). Pour ce réseau point à point, il faut alors configurer les RF416s de la même manière.

Adresse radio (Radio Address)

Chaque RF416 a une adresse radio qui peut être changée par l'utilisateur. Pour que deux RF416s puissent communiquer entre elles, il faut que leurs adresses radio soient commune (fixée à la même valeur). L'adresse d'usine par défaut de la RF416 est le zéro (« 0 »), ce qui fait qu'une paire de RF416s sortie des cartons, pourront communiquer l'une avec l'autre (leurs adresses radio et paramètres de saut de fréquence seront tous les deux à « 0 »). Voir les paragraphes 4.1.3.1 et 5 (Installation) pour plus de détails à ce sujet.

Étape 4 – Connexion (Connect)

Vous êtes maintenant prêt à vous connecter à votre centrale de mesure à l'aide du menu Connect de LoggerNet ou de PC208W. Lorsque cette connexion est établie, notez le clignotement des LEDs vertes sur chacune des RF416. Cela indique que des paquets de données ayant la même séquence de saut, sont reçus par les RF416s. Les LEDs rouges restent allumées tant que la connexion dure. Lorsque vous vous déconnectez, les LEDs rouges restent allumées pendant 5 secondes, ce qui est le temps par défaut avant d'entrer en veille (« Time of Inactivity to Sleep »).

Le transfert du programme de la centrale d'acquisition et la récupération des données est maintenant possible. Référez-vous à l'annexe H sur le traitement de la distance de communication en fonction des facteurs présents dans le chemin de l'onde radio.

4. Composants du système

4.1 La radio RF416

4.1.1 Les indications des LEDs

La RF416 a une LED rouge marquée du texte « Pwr/TX » et une LED verte marquée de « RX ». Lorsque du 12V est appliqué à la radio, la LED rouge s'allume pendant 10 secondes puis s'éteint ; 3 secondes environ après la mise sous tension, la LED verte s'allume durant 1 seconde. 10 secondes après la mise sous tension le mode de veille sélectionné prend le contrôle de l'allumage de la LED rouge. Lorsque le récepteur détecte du trafic sur la radio RF (avec le même saut de fréquence), la LED rouge s'allumera sans clignoter. Lorsque la RF416 est en train de transmettre, la LED rouge donnera des impulsions OFF lorsque les paquets auront été transmis (la LED ne restera pas allumée en continu).

L'activité de la LED verte indique qu'il y a un signal RF qui est reçu et dont le saut de fréquence correspond au saut de fréquence configuré sur la RF416 présente. Cela n'indique pas forcément que l'adresse réseau / radio du paquet reçu, correspond avec celui de la RF416 présente (lorsqu'il existe un réseau de voisinage, il est généralement bon de choisir une fréquence de saut unique).

4.1.2 Menu de configuration

La RF416 comprend un menu de configuration intégré ; ce menu permet de configurer le protocole, l'interface active, les propriétés RS-232, les adresses réseau / radio, la séquence de saut, les modes de sauvegarde d'énergie

(veille, standby), les masques d'adresse et d'autres paramètres. Le menu de configuration est accessible si l'on connecte le port RS-232 de la radio à un PC ayant Hyperterminal™ ou Procom™ (en mode 9600 baud, 8-N-1) d'activé, et que l'on presse pendant une seconde sur le bouton « Program » qui se trouve sur la RF416. Les changements dans la configuration, peuvent être sauvegardés en mémoire flash, si on sélectionne le choix n° 5 du menu de configuration. Si on n'envoie aucun caractère au menu de configuration pendant plus de 60 secondes, celui-ci sortira du mode de configuration sans enregistrer les possibles modifications effectuées, et en indiquant « Config Timeout ». Une centrale de mesure peut rester connectée au port CS I/O de la RF416 lorsqu'on configure celle-ci via le port RS-232, bien que les communications avec le port CS I/O soient inactives jusqu'à ce que l'on soit sorti du mode de configuration du menu.

4.1.2.1 Device Configuration Utility

La RF416 peut aussi être configurée via DevConfig (l'utilitaire Device Configuration Utility présent dans PC400 et LoggerNet), et que l'on peut aussi télécharger de façon indépendante et gratuite sur le site Internet Américain de Campbell Scientific. Cet utilitaire a pour but de faciliter le processus de configuration (les figures 4 et 5 montrent des configurations particulières effectuées avec Devconfig).

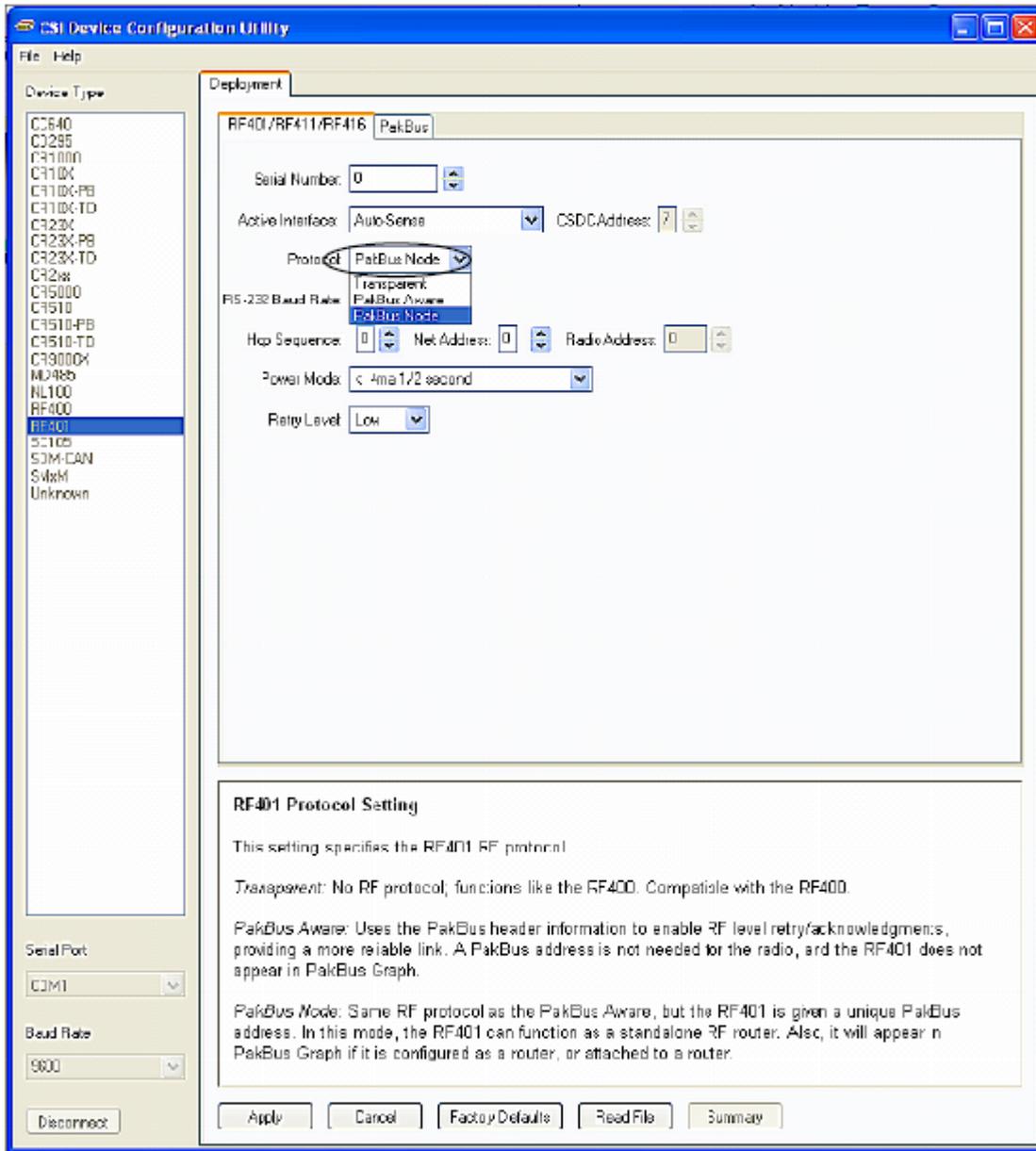


Figure 4 : Ecran de Device Configuration Utility pour configurer la RF416. Le paramètre entouré permet de choisir la configuration du protocole.

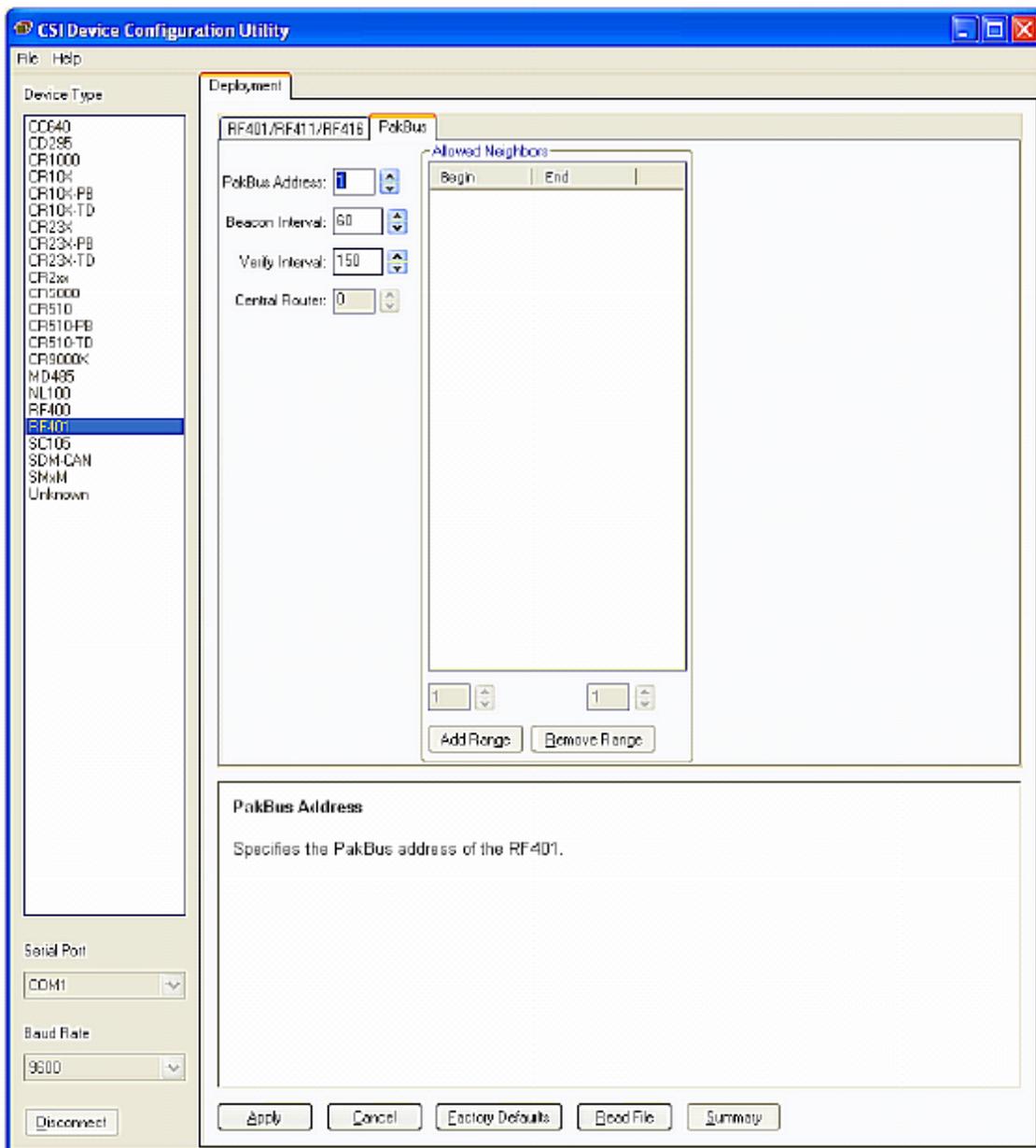


Figure 5 : Ecran de Device Configuration Utility lorsque l'option « PakBus Node » est choisie

4.1.2.2 Protocole (Protocol)

Les choix de protocoles pour la RF416, sont « Transparent », « PB Aware » ou « PB Node ». La valeur par défaut est « Transparent ». En configuration par défaut, les RF416 fournissent les même fonctionnalités que les RF415, et peuvent donc coexister avec celles-ci sur un même réseau. Les autres modes sont destinés à être utilisés sur un réseau PakBus.

ATTENTION: Ne mélangez pas des protocoles « Transparent » avec des protocoles PakBus. Cela produirait du trafic radio mais aucune communication radio.

4.1.2.3 Auto Sense

La configuration d'usine par défaut pour l'interface active est « Auto Sense ». Elle est destinée à configurer le port de la RF416 ainsi que son masque d'adresse radio, de façon automatique et pour des situations d'utilisation les plus courantes des utilisateurs. Lorsque l'« Auto Sense » est sélectionné, celui-ci détermine si une centrale de mesure (ou une PS100 avec un adaptateur A100) est connecté à la RF416, en scrutant la présence de 5V sur la broche 1 du port CS I/O. Si du 5V est présent, l'« Auto Sense » sélectionne le port CS I/O. S'il ne trouve pas de 5V sur la broche 1 du port CS I/O, l'« Auto Sense » sélectionne alors le port RS-232.

4.1.2.4 Modes de mise en veille (Standby Modes)

La valeur de la moyenne de courant consommé de la RF416 peut être fixée en fonction des modes de mise en veille suivant (la valeur par défaut est en grisé) :

Durée de cycle	Sélection du mode de veille à partir du menu	Mode de mise en veille avancée	Courant moyen en réception	Réveil interne (intervalle de clignotement de la LED rouge)	Délai maximum de réponse*
100%	1	0	<33 mA	0 sec (constant)	100 msec
17%	2	4	<5.6 mA	½ sec	600 msec
4 %	3	6	<1.4 mA	1 sec	1100 msec
2%	4	7	<0.5mA	8 sec	8100 msec

* Temps maximum pris pour envoyer un packet (paquet) via la Radio, et pour qu'une autre RF416 ne le reçoive.

Le mode de configuration standard de la mise en veille, configure automatiquement :

- Le temps d'inactivité conduisant à la mise en veille
- Le temps d'inactivité en attente d'en-têtes longues
- La durée des en-têtes longues

Le mode par défaut est le menu de configuration standard n°2 <5.6mA. Il y a des modes de mise en veille avancée disponibles, en plus de ceux qui sont mentionnés dans le tableau ci-dessus. On peut y accéder via le menu de configurations avancées ; il est à noter cependant, que si vous configurez un de ces paramètres, vous devrez aussi configurer chacun des trois paramètres pointés ci-avant. Dans tous les cas, soyez sûr de sélectionner le même mode de veille pour toutes les RF416 présentes sur le réseau. Pour plus de détails, voir l'annexe D.

NOTE:

Les chiffres de consommation en courant donnés dans le menu de configuration *ne s'appliquent pas* aux RF401/ RF411. Merci de vous reporter à l'annexe D pour plus de détails à ce sujet.

4.1.3 Mise en réseau – Mode Transparent

La RF416 agit telle un lien radio transparent. Chaque radio est configurée avec une adresse réseau, une adresse radio et une séquence de saut, et seule les radios qui ont la même adresse réseau, adresse radio et séquence de saut, recevront les transmissions destinées à leurs semblables. L'exception à cette règle est pour la RF416 de base, qui peut recevoir des paquets provenant de multiples stations distantes si le masque d'adresse radio (*Radio Address Mask*) est différent du nombre maximal autorisé qui est 3ffh (en hexadécimal). Par exemple, si le masque d'adresse radio de la station de base est mis à la valeur « 0 », elle recevra les paquets provenant de toutes les radios ayant une adresse réseau radio qui correspond (quelle que soit l'adresse radio). Voir l'annexe C pour plus de détails au sujet des masques.

4.1.3.1 Adresse et masque d'adresse

Pour des installations point à point simples, la configuration par défaut des RF416 (y compris la configuration de l'adresse) devra fonctionner à moins qu'il n'y ait un réseau voisin qui utilise les mêmes composantes par défaut. Dans ce cas, l'adresse réseau, et de préférence votre séquence de saut, devront être fixées à des valeurs différentes de celles utilisées par le réseau avoisinant. La seule différence d'adresse réseau est suffisante, mais si l'on différencie aussi les réseaux au niveau de la fréquence de saut (il y en a 7 de disponibles), cela évitera de multiples tentatives de connexion qui seraient infructueuses.

La RF416 a une adresse en deux parties. Lorsque l'adresse radio de la RF416 est ajoutée à son adresse réseau, vous obtenez son adresse complète, à 16 bits.

<u>Adresse réseau</u>	<u>Adresse radio</u>	
(0 – 63)	(0 – 1023)	décimal
(0 – 11,111)	(0 – 11,111,111)	binaire
(3f)	(3ff)	hexadécimal

Lorsqu'un paquet de données arrive en provenance d'une autre RF416 utilisant la même séquence de saut, la RF416 qui reçoit compare l'en-tête du paquet à 16 bits, avec sa propre en-tête à 16 bits. Si les en-têtes correspondent, et s'il n'y a pas d'erreur dans le paquet de données, la RF416 qui reçoit envoie le paquet de données au port actif configuré (CS I/O ou RS-232). Ceci prend en compte le fait que l'adresse du masque de réception de la RF416 est de ffffh. Si l'adresse du masque est autre que ffffh (1111,1111,1111,1111 en binaire) seuls les bits d'adresse qui correspondent au masque d'adresse de bit « 1 », seront utilisés dans la combinaison. Voir l'annexe C pour plus de détails.

4.1.3.2 Mode de commande ATDT

Ce mode de communication n'est pas demandé pour effectuer de la communication basique point à point.

Pour un fonctionnement point à multipoint, la RF416 peut être mise de façon temporaire en mode de communication AT en lui envoyant une suite de 3 caractères ASCII. La séquence par défaut, nécessaire pour entrer en mode de communication AT, est la suivante :

1. Aucun caractère n'est envoyé durant une seconde (avant le caractère de commande)
2. les caractères « +++ » sont envoyés (mode d'entrée des caractères de commande par défaut)
3. Aucun caractère n'est envoyé durant une seconde (après le caractère de mode de commande)
4. La RF416 répond en envoyant « OK » <CR>

Les caractères du mode de commande AT, sont envoyés par PC208W en même temps que d'autres commandes afin de changer l'adresse radio de la RF416 et afin de communiquer avec la RF416 distante souhaitée (voir l'exemple du paragraphe d'Installation, au sujet d'un réseau point à multipoint).

4.1.3.3 Communications en mode combiné

Contrairement aux communications « directes » avec la PC, décrites dans les paragraphes « Démarrage rapide » et « Installation », il est possible de combiner des méthodes de communication. Quelques exemples :

- D'un téléphone à une RF416 : On relie le PC à un modem externe, qui est relié à un COM210E (ou COM220) lié à une PS100-A100, puis relié à une RF416 qui est connectée à une centrale de mesure (voir annexe I).
- D'un modem courte distance à une RF416 : On lie le PC à une paire de modem courte distance, lié à l'extrémité à une RF416 puis à une centrale de mesure (voir annexe G)
- D'un réseau à une RF416 : On relie un PC qui est connecté à Internet, à un NL100 (ou NL115) qui lui, est relié à une RF416 connectée à une centrale de mesure (on utilise un port IP – IPPort sous LoggerNet ou socket sous PC208W - pour la centrale de mesure, une adresse IP distante, et un numéro de port).

4.1.4 Contrôle des erreurs (Error Handling) et tentatives de rappel (Retries)

Dans le module radio, les paquets de données reçus sont analysés afin de voir s'ils ne sont pas corrompus, en utilisant un contrôle d'erreur embarqué. La RF416 rejette un paquet reçu (ne le transmet pas à son port de communication) si l'adresse de l'en-tête ne correspond pas à l'adresse de la RF416, si une erreur du module de réception est détectée, ou si le contrôle d'erreur (checksum) n'est pas conforme.

Avec les RF415, aucune notification n'était donnée lorsqu'un paquet était refusé, il n'y avait pas de tentatives de rappel et donc pas de garantie qu'un paquet soit bien arrivé. Les tentatives de rappel étaient supportées par les protocoles des logiciels LoggerNet et PC208W. A partir de la version SW 6.420 des RF415, les radios elles-mêmes sont capables de faire des tentatives de rappel sur un réseau avec un nombre illimité de centrales de mesure de type « Array-based » ou sur un réseau constitué de deux stations PakBus. Avec les RF416 configurées pour un des protocoles PakBus, les niveaux de tentatives de rappel de la radio sont utilisés avec les réseaux de n'importe quelle taille. Voir le chapitre 4.1.6 pour de plus amples détails au sujet de la mise en réseau PakBus.

4.1.4.1 Niveaux standard de tentative de rappel (Standard Retry Levels)

Il existe quatre niveaux de tentatives de rappels pré-configurés, dans le menu de configuration standard. Toutes les RF416 du réseau devront être configurées avec le même niveau de tentative de rappel. La configuration par défaut est « None » (aucune tentative de rappel). Cette configuration devrait satisfaire les besoins de la plupart des applications. D'autres choix sont disponibles en mode avancé « Advanced Setup ». Toutes les radios du réseau doivent avoir le même paramètre de configuration pour « Maximum Retries », « Timeslots for Random Retry » et « Bytes Transmitted before Delay ».

Niveaux standards de tentative de rappel				
Menu	Niveau de rappel	Nombre maximum de rappels	Intervalles de temps pour des rappels aléatoires	Octets transmis avant le délai
1	Aucun / None	0	0	65535
2	Faible / Low	3	1	400
3	Moyen / Medium	5	2	400
4	Fort / High	7	3	400

4.1.4.2 Nombre de rappels (Number of retries)

Ce paramètre spécifie le nombre maximum de fois où la RF416 ré-enverra un paquet de données si elle ne reçoit pas de réponse de type ACK. Le paramètre par défaut est de zéro, ce qui inactive les rappels. L'étendue possible est entre 0 et 255. Si on entre un nombre différent de zéro, alors on active le rappel. Une RF416 qui reçoit des données renvoie à la radio émettrice un paquet de type ACK pour chaque paquet qu'elle reçoit s'il lui est adressé, et qu'il contient un CRC valide (contrôle d'erreur / checksum).

4.1.4.3 Nombre d'intervalles de temps pour le rappel aléatoire (Number of Time Slots for Random Retry)

Cette configuration est active lorsque le nombre de rappels est supérieur à zéro. Elle spécifie le nombre d'intervalles de 38ms à créer, parmi lequel un renvoi aléatoire des paquets sera effectué, lorsqu'elle n'aura pas reçu de réponse de type ACK. L'étendue disponible est de 0 à 255.

Si les paquets n'arrivent pas à destination à cause de bruits périodiques, le fait de spécifier un plus grand nombre d'intervalles de temps augmentera le taux de succès de l'acheminement des paquets de données. Cependant, le fait d'avoir un nombre important d'intervalles de temps, aura pour conséquence d'avoir un délai plus long pour l'acheminement des données, et un temps de transfert plus long.

4.1.4.4 Nombre d'octets transmis avant le délai (Number of Bytes Transmitted before Delay)

Cette fonctionnalité évite à une RF416 qui a beaucoup de données à transmettre, de saturer un réseau avant que la transmission soit finie. L'étendue va de 1 à 65535. La valeur par défaut est de 400 octets. Cette configuration force une RF416 à attendre assez longtemps, après avoir envoyé le nombre approprié d'octets, pour qu'une autre radio envoie des données.

4.1.4.5 Configuration du synchronisateur de temps (Sync Timer Setting)

Cette fonctionnalité détermine à quelle fréquence de temps les paquets envoyés comprendront dans leur en-tête, les informations de synchronisation de la transmission (« hop »). La valeur par défaut est « 0 », ce qui implique que chaque paquet contient l'information de synchronisation. Une valeur différente de 0 précisera l'intervalle auquel le paquet contiendra les informations de synchronisation. L'étendue disponible est entre 0 et 255, en unités de 100 ms. Toutes les radios du réseau devront avoir la même configuration de synchronisateur de temps.

Si vous entrez une valeur de 50 par exemple, alors les paquets contenant les informations de synchronisation ne seront envoyées que toutes les 5 secondes, ce qui améliore (réduit) le temps de réponse d'une séquence de transmission / réception. Même si cela réduit le temps nécessaire à transmettre une quantité de 'x' données, le débit est tout de même affecté par la vitesse de communication en baud du port CS I/O ou RS-232.

4.1.4.6 Nombre d'erreurs de tentative de rappel (Number of Retry Failures)

Cette option est visible dans le menu Setup / Advances Setup / Radio Parameters / Radio Diagnostics. Elle indique le nombre de fois où la RF416 a re-transmis le nombre spécifié pour les tentatives de rappel, sans recevoir de paquets de type ACK provenant de la radio destinataire du paquet de donnée. Si par exemple le nombre de tentatives de rappel est de 3, alors la radio enverra le paquet de données jusqu'à 3 fois, en écoutant à chaque fois pour savoir s'il y a un paquet de type ACK en retour. Si elle ne reçoit de paquet de type ACK après avoir transmis le paquet 3 fois, la radio qui transmet incrémentera son compteur d'erreur de tentative de rappel. Si une radio est programmée afin de faire des rappels, elle enverra un paquet ACK pour chaque paquet de donnée qu'elle reçoit s'il lui est adressé et si il a un CRC valide. Si aucun rappel n'est configuré, la RF416 qui reçoit un paquet de données avec un CRC non valide, le rejettera tout simplement. Cette option est remise à zéro lorsqu'on sort du menu de configuration ou lorsqu'on déconnecte le 12V de la RF416.

4.1.5 Force du signal reçu (Radio Signal Strength)

A partir de la version SW 6.420 des RF410, les radios ont un moyen de savoir la force du signal du dernier paquet de donnée reçu, qui lui est adressé et qui avait un CRC valide. Pour voir cette valeur, il faut entrer dans le menu Setup / Advances Setup / Radio Parameters / Radio Diagnostic. Les valeurs du RSS (*Radio Signal Strength*) sont effacées à chaque fois qu'on sort du menu Setup ou lorsqu'on déconnecte le 12V de la RF401.

La lecture du RSS est une indication relative au niveau du signal exprimé en dB (décibels). La valeur peut varier jusqu'à 10 dB entre des radios, pour un niveau de signal donné. La valeur lue la plus faible est d'environ 25 dB et le signal le plus fort sera autour de 86 dB. Bien que les valeurs de RSS ne soient pas absolues, elles seront importantes dans des activités telles que :

déterminer la direction optimale pour une antenne Yagi

voir l'effet du positionnement en hauteur d'une antenne / de sa position

essayer des chemins de communication alternatifs (des réflexions)

visualiser l'effet de la végétation sur la qualité du signal

4.1.6 Mise en réseau PakBus (*PakBus Networking*)

Le protocole radio PakBus est destiné à fonctionner en conjonction avec PakBus afin de compenser les problèmes d'interférences et de collisions inhérents aux réseaux radio. Il effectue cela d'une première façon en utilisant les accusés de réception radio et les tentatives de rappel. Ceci est effectué pour n'importe quelle taille de réseau.

Le protocole radio PakBus est préférable lorsqu'on utilise des centrales de mesure avec un système d'exploitation PakBus (soit avec les CR200, CR1000 et CR3000), car il accroît généralement la fiabilité des communications radio si on le compare au mode de communication Transparent (qui est le seul mode disponible avec les RF415).

Ce protocole est simple à utiliser et pour la plupart des réseaux, toutes les radios peuvent être configurées de la même façon :

Protocole :	PakBus Aware (configure automatiquement les rappels)
Interface Active :	Auto Sense (choisit entre RS-232 et CSDC 7)
Address Réseau :	0-3
Séquence de saut :	0-6
Mode de veille :	Au choix selon le besoin en énergie / temps de latence
Vitesse en baud du RS-232 :	38.4k (valeur optimale pour ce protocole)

A noter qu'avec le type de configuration décrite ci-dessus, les RF416 ne sont pas représentées dans une carte de réseau de LoggerNet.

Si un routeur seul (répéteur) est souhaité, toutes les configurations mentionnées ci-avant sont utilisées à l'exception du fait qu'on choisit le mode « PakBus Node » et qu'on donne une radio PakBus unique à cette radio (entre 1 et 4093). Ce nœud peut être représenté dans la carte de réseau de LoggerNet en tant que *pbRouter*, mais il n'a pas besoin d'être ajouté ; la capacité de découverte des appareils PakBus fait en sorte que ce routeur est trouvé et que les paquets passent par lui.

Les avantages de l'utilisation du protocole PakBus à la place du protocole Transparent, sont :

- Grande immunité face aux interférences et aux collisions radio (grâce aux tentatives de rappel)
- Possibilité d'avoir des routeurs seuls / répéteurs (jusqu'à 8 répéteurs)
- Possibilité d'utiliser des modes de veille différents lorsque le réseau est composé de plus d'une séquence de saut (les RF415 nécessitaient d'avoir le mode « Always On » d'activé)
- Consommation énergétique réduite pour la centrale de mesure car les radios effectuent un filtrage d'adresse des paquets (*packet address filtering*)
- Communication plus rapide due à l'élimination de quelques uns des « link state packets » (paquets indiquant l'état du lien de communication)
- Choix automatique du meilleur lien radio disponible lorsqu'il y a un lien radio marginal en parallèle d'un lien radio de bonne qualité (sur la base de la force du signal radio)

De plus amples informations sont données sur le protocole radio, en annexe M.

4.2 Alimentations disponibles

La RF416 de base connectée à un PC est généralement alimentée par un adaptateur secteur 220V CA - 12V CC. Pour une application de type « téléphone vers radio de base » (sans centrale de mesure), la RF416 pourra obtenir le 12V à partir de l'alimentation PS100-A100.

Le plus souvent les RF416 distantes seront reliées à une centrale de mesure via son port CS I/O, et sera alimentée en 12V par celui-ci. Si votre centrale de mesure est ancienne et qu'elle ne comprend pas de 12V sur la broche 8 (voir tableau 1), il existe un câble d'alimentation en option (ref. CSI # 14291) avec d'un côté des fils étamés pouvant se connecter aux bornes 12V / G de la centrale de mesure, et de l'autre côté un connecteur jack à connecter à l'emplacement « DC Pwr » de la RF416. Si le 220V est disponible sur site, l'option « adaptateur secteur » est aussi possible.

Une alimentation 12V peut être relié soit à la prise jack « DC Pwr », soit à la broche 8 du port CS I/O (ou aux deux, vu qu'il y a une isolation par diode entre les entrées d'alimentation).

NOTE:

Il existe différents types d'adaptateurs secteurs disponibles, avec des connecteurs (*plug*) qui conviendront à la RF416. Certains de ces adaptateurs endommageront la RF416 de façon immédiate s'ils sont reliés à la RF416 de façon même très brève ! Il est aussi possible d'endommager la RF416 avec un adaptateur secteur CA dont l'étiquette indique pourtant du « 12VCC », parce qu'il fournira en sortie une tension de circuit ouvert (sans courant) qui excèdera le maximum supporté par la RF416. Le fait que la RF416 ait une consommation de courant en mode par défaut et dans les autres modes de veille, qui soit très faible (170 μ A), font que la tension fournie par l'alimentation peut atteindre par moment une tension proche de la tension virtuelle de circuit ouvert.

La RF416 subira des dommages si la tension aux bornes de la prise jack « DC Pwr », passe au dessus de 18V !

Les lignes de CA 230V ont une tension qui varie selon les endroits et selon les moments, donc l'obtention d'une tension maximum de 16,5V CA est un maximum sage. Si vous utilisez un adaptateur secteur mal dimensionné, vous vous exposez à des sur-tensions qui pourront endommager la RF416, sans être prises en compte par la garantie.

Il y a plusieurs choses à considérer. Faites attention à ne pas utiliser un adaptateur secteur qui fournissent une tension CA en sortie. Un adaptateur secteur peut aussi fournir la tension demandée, mais avec la polarité inversée. La partie centrale du connecteur d'alimentation doit être positive (+).

L'adaptateur secteur doit aussi être capable de fournir de façon instantanée, le pic de courant demandé par le transmetteur de la RF416. La façon la plus simple de trouver un adaptateur secteur, est d'utiliser celui qui est recommandé par Campbell Scientific. Si cela n'est pas possible, cherchez à obtenir un adaptateur qui corresponde aux caractéristiques mentionnées ci-dessous.

Afin d'être sur que l'adaptateur secteur choisi a une tension « sans charge » qui soit inférieure à 16,5 V CC, qui est le maximum recommandé, on conseille de mesurer la tension en sortie de l'adaptateur secteur au voltmètre alors qu'il est relié au secteur, sans alimenter aucun appareil.

Le tableau ci-dessous montre les tensions et courants (typiques) aux bornes de l'adaptateur secteur de Campbell Scientific, lorsqu'il est connecté à une prise de courant fournissant du 230V CA :

Tableau 3 : Tension de régulation de l'adaptateur 15966		
Consommation en courant (mA)	Résistance de charge (Ohms)	Tension en sortie de l'adaptateur secteur (V CC)
0 (pas de charge)	0 (circuit ouvert)	12.22
122	100	12.2
807	15	12.11

La polarité du connecteur doit être la suivante : conducteur positif (+) à l'intérieur du connecteur.

Tableau 4 : Options d'alimentation 12V de la RF416		
Rôle réseau	Connexion RF416	Options
Base	Direct au PC	Adaptateur secteur
	A la centrale de mesure	<u>Si le 12V est sur la broche 8* du port CS I/O</u> Alors on utilise le port CS I/O <u>S'il n'y a pas de 12V sur le port CS I/O</u> On utilise un câble d'alimentation pour le terrain (14291) ou un adaptateur secteur
	Sur la PS512M / PS100-A100	Sur le connecteur null modem de la PS512M / PS100-A100
Distante	Centrale de mesure	<u>Si le 12V est sur la broche 8* du port CS I/O</u> Alors on utilise le port CS I/O <u>S'il n'y a pas de 12V sur le port CS I/O</u> On utilise un câble d'alimentation pour le terrain ou un adaptateur secteur

* Voir le paragraphe 3, étape 2, tableau 1

** Si vous alimentez la RF416 par le port CI I/O mais que vous communiquez via la RS-232, il faudra configurer la RF416 pour que le port RS-232 soit l'interface active, car sinon l'« Auto Sense » désignera le CS I/O comme interface active.

4.3 Câble série

Pour utiliser une RF416 en tant que station de base, on aura besoin d'un câble droit RS-232 DB9M/DB9F afin de relier le port RS-232 de la RF416, au port COM du PC. Ce câble fait partie du kit optionnel pour l'alimentation de la station de base.

Une RF416 utilisée sur un site distant utilise normalement le câble SC12 fourni, afin de relier le port CS I/O de la RF416, au port CS I/O de la centrale de mesure.

Une RF416 utilisée sur un site distant peut être reliée au port RS 232 d'une CR23X ou d'une CR5000, si elle utilise un câble null modem DB9M/DB9M (ref CSI #14392). Voir l'annexe F pour les détails sur l'alimentation.

4.4 Antennes pour la RF416

Nous proposons quelques modèles d'antennes radio permettant de répondre à différents besoins pour les équipements de stations de base ou de stations distantes. Ces antennes ont été testées sur site et sont certifiées être en accord avec les limites d'émission autorisées par l'autorité de régulation (ART). Toutes les antennes (ou les câbles d'antenne) ont un connecteur SMA femelle afin de se connecter aux RF416. L'utilisation d'une antenne non autorisée pourra engendrer un signal trop fort par rapport aux règles ART, ce qui pourrait créer des interférences avec des services ayant des licences d'émission et être la source de sanctions envers l'utilisateur.

NOTE: Une antenne autorisée ART est un composant nécessaire. Vous devez choisir une des antennes parmi la liste ci-dessous.



2.4-ANT1 – Antenne pour utilisation en intérieur uniquement, 2.4 GHz Omni ½ onde, Whip 0dBd



2.4-ANT2 – Antenne résistante à l'eau montée sur un coffret de Campbell Scientific, 2.4 GHz 2.5dBi



2.4-ANT3 – Antenne pour passer à travers une fenêtre

Note : Pour être conforme aux normes de l'UE, le total du gain de l'antenne (moins la perte du câble) ne doit pas dépasser + 3dB.



OD6-2400 Antenne 3dBi pour installation sur un mur / piquet (commande spéciale)

Figure 4 Quatre antennes typiques, approuvées pour leur fonctionnement avec les RF416

Le fait de changer le type d'antenne sur un transmetteur, peut augmenter ou diminuer de façon significative la force du signal qui est transmis. A l'exception des équipements destinés à localiser les câbles, les normes ne prennent pas uniquement en compte la puissance en sortie du transmetteur, mais aussi les caractéristiques de l'antenne. Ainsi, un transmetteur à faible puissance qui est compatible avec une norme technique lorsqu'il est utilisé avec une antenne en particulier, peut dépasser la norme s'il est utilisé avec une autre antenne. Dans certains cas cela peut causer des problèmes pour des fréquences radio autorisées telles des communications d'urgence.

ATTENTION: Afin d'être conformes aux normes d'émission de L'ART ou le FCC, les RF416 doivent être utilisées avec des antennes approuvées, et elles doivent être espacées d'au moins 20cm des personnes environnantes.

Lire l'annexe A de ce manuel pour des informations importantes sur le FCC ou l'ART.

5. Configuration logiciel

5.1 Point à point

Les paramètres de configuration sont les mêmes pour les deux RF416. L'adresse radio par défaut est l'adresse « 0 » (zéro), et elle fonctionne pour de nombreuses applications.

Voir le paragraphe 4.2 pour les options d'alimentation.

5.2 Point à multipoint (protocole Transparent)

L'adresse radio pour la station de base et les stations distantes sont généralement différentes. L'adresse de la station de base peut être « 0 », l'adresse de la première radio distante peut être 1, celle de la seconde être 2 et ainsi de suite.

Afin que la RF416 de base soit capable de transmettre avec une RF416 distante, la radio de base doit, temporairement, changer d'adresse afin de correspondre à celle de la radio distante. Le changement d'adresse est effectué après avoir mis la RF416 en mode de commandes, en changeant l'adresse avec une commande de type ATDT, puis en la re-mettant en mode de transmission de données à l'aide d'une commande ATCN. Ceci est effectué de façon automatique par LoggerNet 2.1 ou les versions ultérieures.

Si vous utilisez PC208W, vous devez effectuer ces commande en les entrant dans la chaîne de composition du modem générique (*Generic Dial String*), présente dans le menu *Setup Connections* (voir l'exemple ci-dessous).

5.3 Configuration PakBus

La RF416 peut être configurée en utilisant un logiciel d'émulation de terminal tel que HyperTerminal, DeviceConfig ou PakBus Graph. Lorsqu'on utilise DevConfig, tous ces paramètres destinés à PakBus peuvent être visualisés et changés (Beacon Interval, Verification Interval etc.). Les configurations sont changées dans le menu de configuration lorsque l'on utilise le logiciel d'émulation de terminal. Dans ce cas, les seuls paramètres PakBus qui peuvent être modifiés sont l'adresse PakBus (lorsque le protocole configuré est « PakBus Node »). Tous les paramètres de configuration peuvent être modifiés via PakBus Graph.

5.4 Exemple de configurations

Les procédures suivantes expliquent comment construire un réseau basique point à point et point à multipoint, avec une station de base connectée directement au port COM du PC. Le PC devra faire fonctionner PC208W ou LoggerNet. La station distante peut être tout simplement une RF416 connectée à une centrale de mesure.

5.4.1 Configuration pour communication directe entre le PC et la RF416 de base

1. Connecter la RF416 au port COM du PC à l'aide d'un câble série droit. Utiliser un adaptateur 25 broches / 9 broches si nécessaire. La configuration du matériel peut servir à (1) effectuer la configuration de la RF416 et à (2) permettre à la station de base de communiquer avec des réseaux point à point ou point à multipoint.
2. Lancer Hyperterminal™ ou Procomm™, ou un autre programme d'émulateur de terminal.
 - a) Vitesse de communication en baud de 9600, 8-N-1
 - b) Pas de contrôle de flux
 - c) Emulation TTY
 - d) ASCII (données brutes, *raw*)
 - e) COM1 (dirigé vers le port COM où est la RF416)
3. Alimenter la RF416 (attendre 2 Secondes) et presser le bouton « Program » durant une seconde afin de voir l'affichage suivant :

```

Main Menu

SW Version 6.425 (for example)

(1) Standard Setup
(2) Advanced Setup
(3) Restore Defaults
(4) Show All Current and default Settings
(5) Save All Parameters and exit Setup
(9) Exit Setup without Saving Parameters

Enter choice:
    
```

4. Sélectionner « 1 » pour la configuration standard (*Standard Setup*)

```

Standard Setup:      Current Settings

(1) Active Interface  Auto Sense
(2) Net Address      0
(3) Ratio Address    1
                    (Net + Ratio Adress 0h)
(4) Hopping Sequence 0
(5) Standby Mode     <4 mA, ½ sec Cycle
(6) Retry Level      None:
(7) RF Protocol      Transparent
(9) Return to Main Menu

Enter choice:
    
```

- a) On laisse l'interface active (*Active Interface*) en mode « *Auto Sense* » (mode par défaut) dans la plupart des cas de figure. En mode « *Auto Sense* » la RF416 teste le 5V sur le port CS I/O (broche 1) afin de déterminer si la centrale de mesure est présente, et afin de sélectionner ce port si tel est le cas.
- b) Sélectionner une adresse de réseau (*Net Address*) comprise entre 0 et 63. A moins que vous n'ayez un réseau voisin, il est possible de laisser l'adresse réseau à la valeur « 0 ». L'adresse réseau doit être la même pour tout le réseau de RF416.
- c) Sélectionner une adresse radio (*Radio Address*) entre 0 et 1023. L'adresse radio doit être la même pour les communications en réseau point à point (pour des communications point à multipoint, vous devrez donner l'adresse 0 à la RF416 de base, et les adresses 1,2, 3 etc. pour les RF416 distantes).
Une bonne idée pour s'y retrouver, est de marquer d'une étiquette les différentes RF416 et leur configuration vis à vis du réseau configuré, de l'adresse radio, du saut de fréquence etc
- d) On sélectionne un saut de fréquence (*Hopping Sequence*) entre 0 et 6. Le saut de fréquence doit être le même pour toutes les RF416 du réseau.
S'il se trouve qu'il y a un réseau de RF416 dans le voisinage, et que celui-ci utilise le même saut de fréquences, vous devriez en changer, au cas où leurs adresses réseau et adresses radio correspondent aux votre, afin de réduire le nombre de tentatives de rappel. Dans une telle situation, l'idéal est d'avoir une séquence de saut et une adresse réseau unique.

- Test de la LED RX -
Afin de savoir s'il y a un réseau RF416 voisin utilisant la même séquence de saut que la votre, il suffit de stopper les communications sur votre réseau, et d'observer l'activité d'une LED verte. Si la LED verte clignote, c'est qu'il y a un réseau avoisinant qui utilise le même saut de fréquence.

- e) Sélectionner le mode de veille (<24mA/no delay, <4mA/1sec delay, ou <1mA/4sec delay) en fonction de votre potentiel énergétique. Toutes les RF416 du réseau doivent être dans le même mode de veille. La valeur par défaut (<4mA, 1sec delay) est un bon point de départ.

NOTE: Les chiffres de consommation de courant montrés dans le menu de configuration ne s'appliquent pas aux RF416. Merci de lire l'annexe D pour de plus amples détails à ce sujet.

- e) Sélectionner le mode de veille (<24mA/no delay, <4mA/1sec delay, ou <1mA/4sec delay) en fonction de votre potentiel énergétique. Toutes les RF416 du réseau doivent être dans le même mode de veille. La valeur par défaut (<4mA, 1sec delay) est un bon point de départ.
- f) Sélectionner le nombre de tentatives de rappel (Retry Level) souhaité, en fonction du niveau de « collisions » radio que vous pensez avoir. Cela dépend du nombre de RF416 que vous aurez au voisinage de votre réseau, et de la fréquence utilisée pour la transmission. Les rappels peuvent, par exemple, causer des « pauses » lors du rafraîchissement des valeurs « Public ».
- g) Presser 9 « *Return to Main Menu* » afin de revenir au menu principal.
- h) Il y a d'autres paramètres, dits 'avancés' (« *advanced* »), qui restent généralement aux valeurs par défaut ou bien tel qu'ils auront été configurés par l'« *Auto Sense* ».
- i) Presser « 5 » afin de sauvegarder tous les paramètres et de sortir du mode de configuration (« *Save All Parameters and Exit Setup* »)

5.4.2 Configuration d'une RF416 en station distante (protocole Transparent)

1. Réseau point à point
 - a) Effectuez les étapes 1 à 4 décrites ci-avant en vous assurant que la RF416 distante a la même adresse réseau, adresse radio, et le même saut de fréquence que la station de base.
 - b) Lorsque vous êtes en configuration standard, vérifiez que la configuration de l'interface active est « *Auto Sense* », et configurez le mode veille (*Standby mode*) de la même façon que la station de base (la valeur par défaut de « 2 » est OK).
 - c) Sortez du menu et sauvegarder la configuration avec le « 5 » du menu.

2. Réseau point à multipoint
 - a) Effectuez les étapes 1 à 4 décrites ci-avant en vous assurant que la RF416 distante a la même adresse réseau, adresse radio, et le même saut de fréquence que la station de base.
 - b) Lorsque vous êtes en configuration standard, vérifiez que la configuration de l'interface active est « *Auto Sense* », et configurez chaque RF416 distante afin qu'elle ait une adresse radio distincte.
Il est conseillé d'étiqueter chaque RF416 avec le numéro d'adresse réseau, l'adresse radio et le saut de fréquence qui lui est attribué.
 - c) Sortez du menu et sauvegarder la configuration avec le « 5 » du menu.
3. Considération au sujet des antennes
 - a) Communication à vue – le premier et le plus important des paramètres relatif à la réussite de la communication radio, est le placement de l'antenne. Comme cela est indiqué en annexe H, « la hauteur fait tout ». Les deux RF416 doivent être capables de se « voir » l'une et l'autre si la distance qui les sépare est supérieure à une centaine de mètres. Cela peut être effectué suite à l'installation de l'antenne sur un mât ou une tour.
 - b) Mise en place – Il est nécessaire de fixer l'antenne solidement afin d'éviter qu'elle ne soit déplacée par le vent ou les oiseaux.
 - c) Passage du câble d'antenne – Le câble devra être installé en passant par un chemin protégé, à l'abri des animaux sauvages, du vent et du vandalisme.
 - d) Joint pour le câble de l'antenne – La présence d'eau à l'intérieur de la gaine noire qui enrobe le câble d'antenne, peut atténuer de façon significative, les signaux transmis ou reçus. L'énergie de la radio, au lieu de traverser la longueur du câble avec peu de perte, est absorbée par la quantité d'eau présente dans l'antenne (comme dans un four micro-onde). Une petite quantité d'eau peut rendre impossible un lien radio qui fonctionnait correctement auparavant.
Lorsque de la moisissure s'installe à l'intérieur de la gaine de l'antenne, il est très difficile de l'enlever. Il est nécessaire de faire extrêmement attention avec l'utilisation du câble d'antenne afin d'éviter les soucis (en évitant les trous provoqués par des aiguilles de pin, les fissures de la gaine dues à des torsions du câble par exemple). Une bonne isolation contre l'eau peut éviter certains de ces soucis.
Appliquez une fine couche de 3mm de mastic siliconé 1/ au niveau de là où le câble de l'antenne se visse sur le connecteur de l'antenne (appliquez-le après avoir mis le connecteur en place, afin de permettre de l'enlever ensuite) et 2/ à la jonction entre la gaine du câble en plastique et le connecteur du câble. Si cela est effectué de façon attentionnée, une telle installation peut durer plusieurs années. Une autre façon de faire est d'envelopper ces mêmes zones avec du ruban en caoutchouc thermo-rétractable. Ce genre de caoutchouc peut être acheté dans la plupart des magasins d'électricité (voir le paragraphe 6, résolution de problèmes, et son point 6).
4. Considérations au sujet de l'emplacement
La mise en place de RF416s à proximité de transmetteurs de type commerciaux, telles certaines cimes de montagnes, est peu recommandée à cause de problèmes de « non-sensibilité » du récepteur de la RF416. Un signal puissant et presque n'importe quelle fréquence, située à proximité du récepteur, peut tout simplement submerger un récepteur. Des sites avec des récepteurs de plus faible puissance, ou recevant par intermittence, pourront convenir. Il est préférable de tester un tel site avec une configuration représentative, avant d'installer définitivement un système (voir le paragraphe 6, Résolution de problèmes). Gardez à l'esprit que les sites d'exploitation commerciale évoluent au cours du temps. Une installation sur un tel site peut fonctionner correctement actuellement, mais changer de comportement dans le futur, si l'on y ajoute de nouveaux équipements.

5.4.3 Configuration de LoggerNet (protocole Transparent)

Il y a deux façons de configurer le plan de réseau pour un réseau point à point. On peut représenter les RF416 dans le plan de réseau (comme on le fait avec des RF415) ou bien on ne les mets pas, tout simplement. Un plan de réseau simple prend moins de temps à configurer, et permet généralement des connexions plus rapides.

(1) Point à point (non représenté)

(a) Plan de configuration réseau :

ComPort_1
CR10X

(2) Point à point (représenté)

(a) Plan de configuration réseau :

ComPort_1
 RF415
 RF415Remote
 CR10X

(3) La vitesse maximale de communication de la station est typiquement 9600 baud

(4) Les paramètres d' « Extra Response Time » sont typiquement mis à zéro

Dans le cas de réseau point à multipoint, les RF416 sont toujours représentées dans le plan de configuration de LoggerNet (tout comme les RF415), de façon à ce que LoggerNet puisse changer de façon temporaire l'adresse radio de la RF416 de base et entrer en communication avec une des radios parmi celles du groupe de radios.

(1) Point à multipoint

(a) Plane de configuration réseau :

ComPort_1
 RF415
 RF415Remote_1
 CR10X_1
 RF415Remote_2
 CR10X_2
 RF415Remote_3
 CR10X_3

(2) Toutes les RF415 distantes ont la même adresse réseau mais chaque RF415Remote doit avoir une adresse radio unique.

(3) Le paramètre d' « Extra Response Time » est typiquement mis à zéro

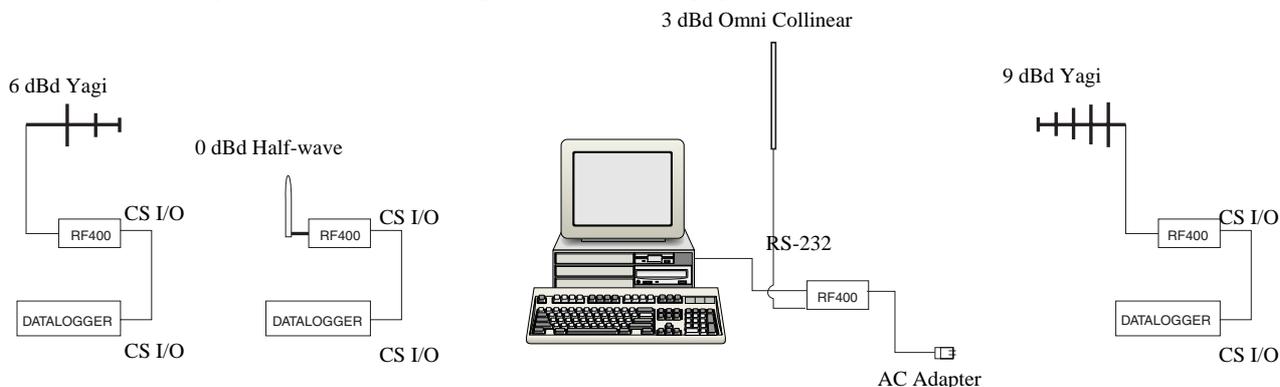


Figure 6 Système point à multipoint

5.4.4 Configuration avec PC208W

a) Point à point

1) Plan de configuration réseau :

COM1
 CR10X1

2) On configure la CR10X1 pour une communication à 9600 bauds

3) L'extra response time pour la centrale de mesure est de 0 mS.

b) Point à multipoint (protocole Transparent)

1) Plan de configuration réseau :

COM1

Generic1

10X3001

10X3005

2) On configure le modem générique pour une communication à 9600 baud

3) Configuration du modem générique ; cocher les cases ou configurer de telle sorte qu'on ait :

a) « *Make RTD Active* »

b) « *Hardware Flow Control* »

c) *Extra response time* (celui du délai maximum du mode de veille + 200 ms; voir tableau D-1)

i) 0ms en mode de veille à 24mA

ii) 1200ms en mode de délai de veille d'1sec (par défaut)

iii) 4200ms en mode de délai de veille de 4sec

4) Configuration de la station de la centrale de mesure

a) Exemple « *Dialed using Generic Dial String* » :

D1000 T"+++" R"OK"9200 T"ATDT3001^m"R"OK"1200
T"ATCN^m"R"OK"1200

i) D1000 crée un délai d'une seconde

ii) T envoie une chaîne de caractère entre guillemets en attendant pour un caractère en écho

iii) +++ est une chaîne de caractère envoyée afin de mettre la RF416 en mode de commande AT (on utilise d'autres caractères si le COM210E est utilisé)

iv) R"OK"9200 attend jusqu'à 9,2 secondes pour que la RF416 réponde « OK »

v) ATDT3001 change l'adresse de la radio afin de communiquer avec la RF416 distante qui a l'adresse réseau égale à 12, et l'adresse radio égale à 1. Ceci est un nombre hexadécimal (voir annexe C pour des exemples de combinaison d'adresses réseau / radio) et il est calculé par le menu de configuration du menu principal, la configuration standard, et l'adresse radio.

vi) ATCN permet de sortir du mode de commande AT de la RF416.

b) L'*extra response time* pour la centrale de mesure est de 0 mS.

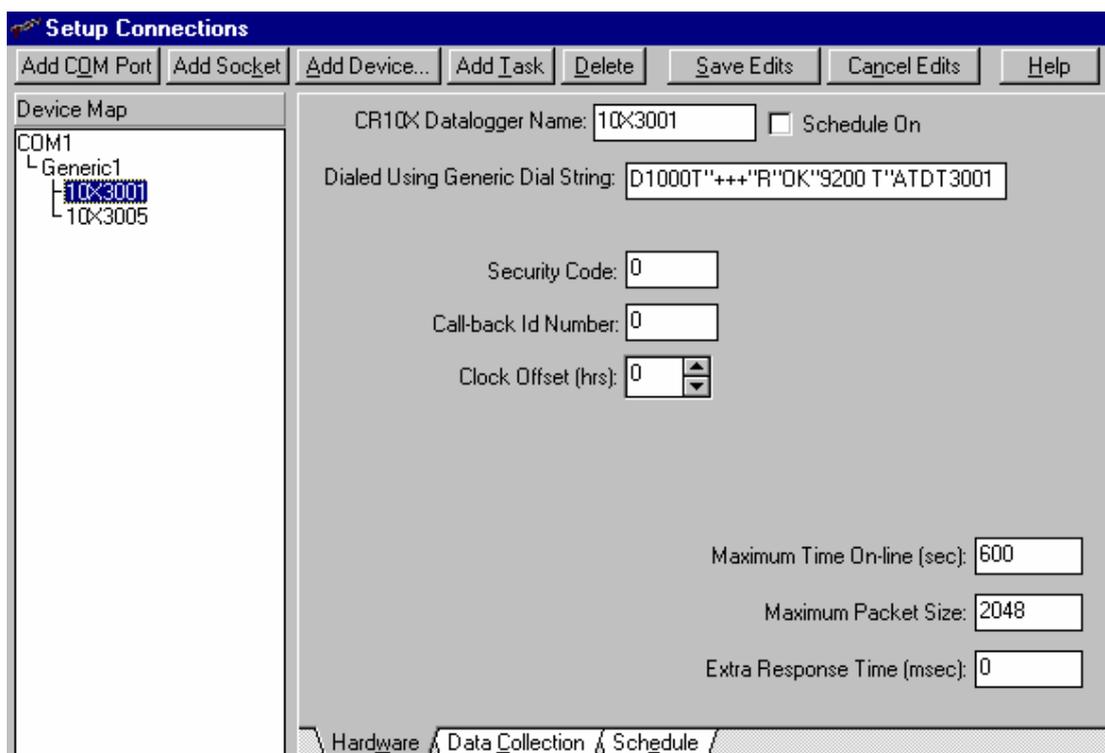


Figure 7 PC208W utilisant le mode « *Generic Dial String* »

6. Résolution de problèmes

Si vous n'arrivez pas à vous connecter, vérifiez les points suivants :

1. La centrale de mesure n'a pas de 12V sur la broche 8 du port CS I/O

La RF416 devrait débiter sa séquence d'initialisation avec les LEDs vertes et rouges qui clignotent (voir paragraphe 4.1.1) lorsque le câble série est connecté et si du 12V est présent sur le connecteur CS I/O (voir le tableau 1). Si cela est nécessaire, demandez à acquérir le câble d'alimentation pour le terrain que l'on connectera entre les bornes 12V et G de la centrale de mesure et la prise jack « DC Pwr » de la RF416, afin d'alimenter la RF416.

2. Mauvaise configuration de l'interface active

La configuration devrait normalement être « Auto Sense » à moins que vous n'ayez une station de base avec lien de téléphone à modem RF416 utilisant une PS512M/PS100-A100 et un COM210E/COM220 ; cette configuration là nécessite d'avoir la configuration « COM2xx to RF416 », ou bien si vous avez une centrale PakBus qui nécessite la configuration « Datalogger CSDC » parce qu'il y a un autre périphérique qui utilise le protocole M.E. et qui est présent. Vous pourriez avoir l'interface active configurée en RS-232 ou en Modem Enable, si cela est son assignation permanente. Sinon le mode « Auto Sense » est peut être meilleur.

3. Tension de batterie ou d'adaptateur 12V CC faible ou de bas niveau

L'alimentation peut ne pas charger correctement la batterie à cause de l'orientation du panneau solaire, à cause de mauvais branchements, ou suite à un changement de transformateur. La batterie en elle même peut avoir été déchargée plusieurs fois et de façon trop importante, ce qui la détériore. Il est préférable de garder les batteries de type acide-plomb en charge constamment.

L'alimentation doit être capable de garder à un niveau supérieur à 9,6V (ou 11V pour la CR23X), même durant les pics de transmission à 75mA qui ne durent que quelques milisecondes.

4. Dommages sur la RF416, dus à la foudre

Inter changez avec une RF416 que vous savez être en état de fonctionnement, et après l'avoir configurée de la même façon que celle qui pose problème. Les problèmes dus à la foudre peuvent advenir sans laisser de trace visible. Un impacte avoisinant le site, tout comme un impacte plus direct avec une trace de fumée, peuvent causer des dommages (voir l'annexe K pour les tests et les résultats de réussite / échec).

5. Dommages sur l'antenne et/ou le câble, dus à la foudre

Inter changez avec une antenne ou un câble d'antenne que vous savez fonctionner correctement. Des dommages cachés peuvent exister.

6. Moisissure dans le câble d'antenne coaxiale

Il est possible que de la moisissure aie pénétré à l'intérieur de la gaine noire du câble coaxial. De l'eau présente dans le câble, peut absorber de l'énergie, et atténuer le signal transmis ; le signal reçu sera aussi atténué. Il est difficile de sécher l'intérieur d'un câble coaxial et on conseille donc de changer de câble.

Le fait de mettre un câble humide dans un four conventionnel à 70°C pendant quelques heures, devrait sécher ce câble. Il faut protéger le câble de l'antenne, contre les dommages causés par la chaleur radiative provenant du four, en plaçant le câble torsadé sur un grand plateau de cuisine ou une feuille de papier aluminium. Voir le paragraphe 5.3.2 (3.d) pour des informations afin d'imperméabiliser le câble de l'antenne.

7. La RF416 ne reçoit plus de signal d'un transmetteur qui est proche

Ce genre de problème peut être observé avec le comportement des LEDs lorsqu'on positionne une radio mobile à proximité d'une RF416 configurée pour recevoir des données d'une station distante. Si votre transmetteur radio mobile est à 150 ou 450 MHz, et bien que ces fréquences de fonctionnement soient éloignées de la bande des 2,4 GHz, sa proximité proche de la base de la RF416 peut perturber (ne plus faire passer la signal) au récepteur de la RF416, conduisant à de multiples essais de transmission de paquets de données qui seront défectueux. Ce genre de problèmes pourrait aussi se produire si vous installez une RF416 sur un site où il y a des transmetteurs commerciaux ou des répéteurs. Il est généralement préférable d'éviter ces sites, surtout les sites où il y a des transmetteurs de radio à forte puissance pour la FM ou l'AM, qui peuvent recevoir des équipements supplémentaires à n'importe quel moment.

Il est possible d'éviter ce genre de perte de signal, dans certains cas, si on a un lien radio renforcé par : la proximité entre les RF416 d'émission et de réception, la mise en hauteur des antennes, l'utilisation d'antennes directionnelles, l'éloignement des émetteurs commerciaux. On peut essayer la polarisation horizontale des antennes. Dans tous les cas de figure, un test sur le terrain est indispensable.

8. La force du signal n'est pas suffisante

Il y a plusieurs choses que vous pouvez effectuer afin d'avoir un petit peu plus de gain (dB), de force de signal, qui peut être nécessaire pour qu'un lien radio fonctionne tout le temps. La chute de signal au changement de saison entre l'hiver (où il n'y a pas de feuilles aux arbres) et le printemps, demande d'avoir un peu plus de signal :

- a) En installant l'antenne radio sur une tour, un mât, ou une butte du terrain – certaines fois un léger dénivelé de l'antenne permet de faire la différence !
- b) En mettant une antenne de gain plus important.
- c) Si vous êtes sur un terrain accidenté tel qu'un canyon ou une ville avec plusieurs immeubles, il est bon d'essayer des chemins indirects (voir l'annexe K) en utilisant un émulateur de terminal tel HyperTerminal™ et en cherchant à recevoir des caractères envoyés par la RF416 distante. Parfois un chemin réfléchi fournira un meilleur signal qu'un chemin direct.
- d) En changeant la polarisation (l'orientation de l'élément) de toutes les antennes de votre réseau (colinéaire ou yagi), d'une position vertical à horizontale ou vice versa.

9. Il y a des interférences avec un transmetteur à 2,4 GHz

Il y a certaines mesures que vous pouvez prendre afin de réduire les interférences provenant d'un transmetteur 2,4GHz.

- a) Déplacez la station de base au plus loin que vous pouvez, de l'antenne de transmission qui vous perturbe.
- b) Installer une antenne Yagi à 9bDd et positionner la station de telle sorte que le transmetteur qui vous ennuie soit positionné derrière ou sur le côté de l'antenne Yagi, pour prendre avantage du rapport « front to back » ou « front to side » (réjection des signaux situés derrière ou sur les côtés).
- c) Changez la polarisation (l'orientation de l'élément) de toutes les antennes de votre réseau (colinéaire ou yagi), d'une position vertical à horizontale ou vice versa.

10. Le fichier PC208W.dnd est corrompu

Il existe une possibilité que ces fichiers aient été corrompus sur votre PC. Après avoir configuré votre configuration réseau (*Network Map*) dans PC208W, vous pouvez faire une sauvegarde de votre fichier de base de données (.dnd) au cas où cela se produise. Si vous pensez que c'est cela qui s'est produit, alors il faut sortir du logiciel PC208W, copier le fichier .dnd de sauvegarde à la place du fichier suspect afin de restaurer la configuration initiale, et réouvrir le logiciel.

11. La RF416 a une mauvaise adresse réseau, adresse radio, Saut de fréquence, ou mode de veille.

Il est improbable qu'une RF416 qui a fonctionné correctement, change toute seule d'adresse ou d'autre configuration. Si cela se produit tout de même, assurez-vous en et essayez de restaurer la configuration par défaut (*Restore Defaults*) et de re-configurer la radio à partir de ce là.

Annexe A. Licences nécessaires au niveau local

Des changements ou des modifications effectuées sur les RF416 et non approuvées par Campbell Scientific, peuvent interdire à l'utilisateur d'utiliser le produit, vis à vis des autorités de régulation (ART ou FCC).

Note : Les équipements RF416 ont été testés et sont compatibles avec les limites définies pour des appareils numériques de classe B, selon les règles FCC (*part 15 of the FCC Rules*). Ces limites sont destinées à fournir une protection raisonnable envers les interférences intempestives dans les installations d'habitation. Ces équipements génèrent, utilisent et irradient des ondes radio ; s'ils ne sont pas utilisés en accord avec les recommandations, ils peuvent perturber des communications radio. Il n'y a toute fois aucune garantie que malgré cette utilisation, aucune interférence ne se produira dans des installations particulières. Si cet équipement ne cause pas d'interférence sur les récepteurs radio ou télévision, ce qui peut être vérifié si on les allume / éteint, l'utilisateur est encouragé à corriger l'interférence via l'un des moyens suivant :

- Ré-orienter ou re-positionner l'antenne qui reçoit
- Augmenter l'espace entre l'équipement et le récepteur
- Connecter l'équipement à une prise de courant qui soit différente de celle où est connectée le récepteur
- Consulter le revendeur ou un technicien spécialiste des radios/TV, pour avoir de l'aide

Ces appareils sont conformes à la partie 15 des règles FCC. Le fonctionnement est sujet aux deux conditions suivantes :

1. L'appareil ne doit pas causer d'interférence destructrice.
2. L'appareil doit accepter toutes les interférences reçues, y compris celles qui peuvent générer un fonctionnement non souhaité.

Annexe B. Menu de configuration

Voici la structure du menu intégré au système des RF416, et qui est accessible suite à la configuration d'un émulateur de terminal tel que Procomm™ ou HyperTerminal™ afin de communiquer en 9600b baud (8-N-1) et en appuyant sur le bouton « Program » de la RF416. Le port RS232 de la RF416 devra être connecté au port COM du PC. En plus du menu de configuration, il y aura d'indiqué un nombre qui indique la version du logiciel de la radio. Par exemple 6.425.

MENU PRINCIPAL

SW Version 6.425

1) Standard Setup

- a) Active Interface
 - i) Auto Sense
 - ii) RS-232 (9600, N, 8, 1)
 - iii) Datalogger Modem Enable
 - iv) Datalogger SDC (ne pas utiliser pour les centrales « Table Based »)
 - v) Datalogger CSDC (à utiliser pour les centrales « Table Based »)
 - vi) COM2XX to RF400
- b) Net Address (enter 0 – 63)
 - i) 0 à 63 pour le mode Transparent
 - ii) 0 à 3 pour le mode radio PakBus
- c) Radio Address (enter 0 – 1023)
 - i) 0 à 63 pour le mode Transparent
 - ii) Non utilisé pour le mode radio PakBus
- d) Hopping Sequence (enter 0 et 6)
- e) Standby Mode (sélectionner l'un des suivant)
 - i) <24 mA Always on (en permanence actif)
 - ii) < 4 mA Cycle de 1/2 sec
 - iii) < 2 mA Cycle de 1 sec
 - iv) < 0.4 mA Cycle de 8 sec
- f) Retry Level (niveaux de tentatives de rappels)
 - i) None (Aucun)
 - ii) Low (Bas)
 - iii) Medium (Moyen)
 - iv) High (Haut)
- g) RF Protocol
 - i) Transparent
 - ii) PakBus Aware
 - iii) PakBus Node

2) Advanced Setup

a) Radio Parameters

i) Radio Address Parameters

- (1) Net Address (0 – 63)
- (2) Radio Address (0 – 1023)
- (3) Net Address Mask (0 – 3fh)
- (4) Radio Address Mask (0 – 3ffh)
- (5) Hop Table (0 – 6)

ii) Radio Standby Modes

(1) Standby Mode

- (0 => 24 mA Always ON 3 => 4 mA 1/2 sec Cycle)
- (4 => 2 mA 1 sec Cycle 5 => 1 mA 2 sec Cycle)
- (6 => .6 mA 4 sec Cycle 7 =>.4 mA 8 sec Cycle)
- (1 => Pin Sleep (PakBus Only))

- (2) Time of Inactivity to Sleep (1 – 32767) / unités de 100msec.
- (3) Time of Inactivity to Long Header (0 – 65535) / unités de 100msec.
Choisir 0 pour avoir les en-têtes longues à chaque fois / 65535 pour ne jamais les utiliser.
- (4) Long Header Time (0 – 255) / unités de 100msec.

iii) Radio AT Command Sequence Setup Menu

- (1) AT Command Sequence (any ASCII character)
- (2) Silence time before Command Sequence (1 – 32767) / unités de 100msec.
- (3) Silence time after Command Sequence (1 – 32767) / unités de 100msec.
- (4) AT Command Mode Timeout (1 – 32767) / unités de 100msec.

iv) Radio Diagnostics

Number of Retry Failures:

Received Signal Strength:

v) Radio Retry Settings

- (1) Number of Retries : (0 – 255)
- (2) Number of time slots for random retry (unités de 38 msec; 0 – 255)
- (3) Number of bytes transmitted before delay (1 – 65535)
- (4) Sync Timer Setting; (unités de 100 msec; 0 – 255)

vi) Configure RF401 for Firmware Download

b) Interface Parameters (Paramètres de l'interface)

i) CSDC Address (Not Active): (7 or 8)

ii) RS-232 Auto Power Down Enable

0 => RS-232 always active to power RS-232 devices (Toujours actif pour alimenter les appareils en RS232)

1 => RS-232 TX automatically powers down when no activity for 30 sec (Automatiquement l'alimentation se mettra en veille après une inactivité de 30s)

iii) RS-232 Parameters

(1) RS-232 Baud Rate:

0 => 1200

1 => 4800

2 => 9600

3 => 19.2k

4 => 38.4k

(2) RS-232 Parity:

0 => None

1 => Odd

2 => Even

(3) RS-232 Character Length:

0 => 8 bits

1 => 7 bits

(4) RS-232 Stop Bits:

0 => 1

1 => 2

3) Restore Defaults (Restaure la configuration par défaut)

4) Show All Current and Default Settings (Affiche les configurations courante et par défaut)

5) Save All Parameters and Exit Setup (Sauvegarde tous les paramètres et vous sortez de la configuration)

6) Exit Setup without Saving Parameters (Vous sortez de la configuration sans sauvegarder les paramètres)

Annexe C. Adresses de RF416 et masque d'adresse

Adresse

L'adresse de la RF416 est une adresse à 16 bits :

(0 - 1111,1111,1111,1111)	binaire
(0 - ffffh)	hexadécimal
(0 - 65535)	décimal

Les deux parties de l'adresse sont l'adresse réseau et l'adresse radio (*Network Address / Radio Address*). Les six bits les plus significatifs de l'adresse sont ceux de l'adresse réseau, et les dix bits les moins significatifs sont ceux de l'adresse radio.

<u>Network Address</u>	<u>Radio Address</u>
(0 - 11,1111) (0 - 11,1111,1111)	binaire
(0 - 3fh) (0 - 3fffh)	hexadécimal
(0 - 63) (0 - 1023)	décimal

Marque d'adresse

La RF416 a un masque d'adresse à 16 bits programmable par l'utilisateur. Tout comme l'adresse, le masque d'adresse est divisé en deux parties. Les six bits les plus significatifs sont ceux du masque d'adresse réseau, et les dix bits les moins significatifs sont ceux du masque d'adresse radio.

Lorsque l'en-tête d'un paquet de données entrant est comparé avec l'adresse de la RF416, seuls les bits de l'adresse qui correspondent au masque d'adresse « 1 », sont utilisés dans la comparaison.

Example 1

Incoming Packet's Header Address	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
RF416's Network Address Mask	1111	11		
RF416's Network Address	yyyy	yy		
RF416's Radio Address Mask			11	1111 1111
RF416's Radio Address			zz	zzzz zzzz

Etant donné que le masque d'adresse est constitué uniquement de « 1 », tout ce qui constitue des bits de l'adresse du packet entrant (*Incomming Packet's Header Address*), sont comparés par rapport aux bits de l'adresse correspondant à la RF416.

Example 2

Incoming Packet's Header Address	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
RF416's Network Address Mask	1111	11		
RF416's Network Address	yyyy	yy		
RF416's Radio Address Mask			11	1111 0000
RF416's Radio Address			zz	zzzz zzzz

Dans cet exemple, seuls les 12 bits les plus significatifs de l'adresse du paquet d'en-tête (*Packet Header Address*) sont utilisés dans la comparaison avec les 12 bits les plus significatifs de l'adresse, car le masque d'adresse utilisé (masque d'adresse radio ajouté au masque d'adresse réseau) est 1111,1111,1111,0000. Etant donné que les 4 derniers bits ne sont pas comparés, n'importe quelle RF416 distante ayant une adresse comprise entre 0 et 1111 (en décimal, de 0 à 15), sera réceptionnée par la station de base.

Ceci permet à plusieurs radios distantes présentes sur le réseau, d'être réceptionnées par la radio de base sans avoir besoin de changer l'adresse de la radio de base (les radios distantes ne peuvent cependant pas recevoir de signal provenant de la station de base).

L' « Auto Sense » pré-configurera autant de paramètres que cela lui est possible (y compris le masque d'adresse). Si vous avez une RF416 reliée au port RS-232 d'un PC, et une RF416 distante reliée au port CS I/O d'une centrale de mesure, l' « Auto Sense » configurera le masque d'adresse de la radio distante à (3fh, 3ffh) afin qu'elle ne reçoive que les adresses à 16 bits qui correspondent (adresse réseau et adresse radio), mais le masque d'adresse de la station de base sera à (3fh, 0h) afin qu'elle puisse recevoir tous les paquets qui ont la même adresse réseau (et le même saut de fréquence), quelle que soit leur adresse radio.

Combinaison d'adresse réseau / radio

Si vous programmez PC208W / LoggerNet afin de faire de la communication réseau point à multipoint, la chaîne de composition de la RF416 à appeler (Generic Dial String), devra comprendre l'adresse à 16 bits. Le menu de configuration de la RF416 (dans le menu « Standard Setup / Radio Address ») calcule et affiche les adresses combinées de la radio et du réseau lorsque vous entrez les valeurs des adresses radio et de l'adresse réseau. Voici quelques exemples ci-dessous.

NET ADDRESS (decimal)	RADIO ADDRESS (decimal)	COMBINED 16-BIT ADDRESS (hexadecimal)
0	0	0000
0	1	0001
0	2	0002
0	3	0003
0	4	0004
0	5	0005
0	6	0006
0	7	0007
0	8	0008
0	9	0009
0	10	000A
0	11	000B
0	12	000C
0	13	000D
0	14	000E
0	15	000F
0	16	0010
0	17	0011
0	18	0012
0	19	0013
0	20	0014
0	21	0015
0	22	0016
0	23	0017
0	24	0018
0	25	0019
0	26	000A
0	27	000B
0	28	000C
0	29	001D
0	30	001E
0	31	001F
0	32	0020
0	1022	03FE
0	1023	03FF
1	0	0400
1	1	0401

NET ADDRESS (decimal)	RADIO ADDRESS (decimal)	COMBINED 16-BIT ADDRESS (hexadecimal)
2	0	0800
2	1	0801
3	0	0C00
3	1	0C01
4	0	1000
4	1	1001
5	0	1400
5	1	1401
6	0	1800
6	1	1801
7	0	1C00
7	1	1C01
8	0	2000
8	1	2001
9	0	2400
9	1	2401
10	0	2800
10	1	2801
11	0	2C00
11	1	2C01
12	0	3000
12	1	3001
13	0	3400
13	1	3401
14	0	3800
14	1	3801
15	0	3C00
15	1	3C01
16	0	4000
16	1	4001

Annexe D. Configuration avancée des modes de veille (Standby Modes)

Les choix du menu de configuration standard (*Standard Setup menu*) devraient suffire à la plupart des besoins des utilisateurs. Les informations qui suivent vous sont données au cas où vous deviez programmer un mode de veille qui ne soit pas standard.

Les choix du menu de configuration standard ne correspondent pas aux entrées du menu de configuration avancé (*Advances Setup menu*). Le choix « 3 » par exemple, correspond à « <4 mA, 1/2 seconds Cycle » dans le menu de configuration avancé, alors qu'il correspond à « <2 mA, 1 second Cycle » dans le menu de configuration standard.

Mode de veille (<i>Standby mode</i>)	Courant moyen réellement reçu par la RF416	Intervalle de réveil (intervalle de clignotement de la LED rouge)	Délai maximum de réponse
0 ¹	<24mA	0 (constant)	0 sec
1			
2			
3 ²	<4mA	½ seconde	½ sec
4 ³	<2mA	1 sec	1 sec
5	<1mA	2 sec	2 sec
6	<0,6mA	4 sec	4 sec
7 ⁴	<0,4mA	8 sec	8 sec

Les modes en grisé (1 et 2) ne sont pas disponibles.

¹ Identique au choix 1 du menu de configuration standard

² Identique au choix 2 du menu de configuration standard

³ Identique au choix 3 du menu de configuration standard

⁴ Identique au choix 4 du menu de configuration standard

La configuration standard donne automatiquement aux trois paramètres suivants, la valeur appropriée. Si vous configurez un mode de veille à partir du menu de configuration avancé, vous devrez alors configurer ces paramètres en fonction des recommandations suivantes :

- 1) Durée avant le repos (Time of Inactivity to Sleep)
- 2) Durée avant l'envoi d'une longue en-tête (Time of Inactivity to Long Header)
- 3) Durée de la longue en-tête (Long Header Time)

Les deux premiers paramètres devraient être fixés avec à peu près la même valeur. La valeur de cette donnée dépendra de la nature des activités anticipées. Les valeurs par défaut sont de 5 sec et 4,8 sec, ce qui fait que si vous avez une inactivité qui dure plus de 4,8 secondes, un long en-tête est envoyé et un délai de réception correspondant, de 5 secondes, se produira.

En général, on configure ces délais d'inactivité afin que les RF416 restent en état d'activité (en réception ou en transmission, pas en mode de veille) plus longtemps que les moments de repos durant la communication. Vous pouvez expérimenter cela afin de voir comment cela fonctionne.

TIME OF INACTIVITY TO SLEEP

C'est la durée du temps souhaité avant d'entrer en mode de veille, lors de la réception de données ou l'inactivité du port. Ce nombre n'est valide qu'en modes de réception et de durée de cycle (*duty cycle*). Les nombres valides sont entre 1 et 65535. Le nombre par défaut est de 50 (5 secondes).

TIME OF INACTIVITY TO LONG HEADER

C'est la durée d'inactivité sur la broche de réception d'un modem sans fil avant qu'un long en-tête ne soit envoyé. Cela sert à s'assurer que la RF416 de destination, qui entre temps a pu entrer en veille, a été réveillée afin de pouvoir recevoir les données. Les nombre valides sont compris entre 0 et 65535. 65535 ne renvoie plus de long en-tête du tout. La valeur par défaut est de 48 (4,8 secondes).

LONG HEADER TIME

C'est la durée de l'en-tête exprimée en dixièmes de secondes. La valeur par défaut est de 7 (0,7 secondes). Si cette valeur par défaut est modifiée, elle devra être fixée à la moitié du délai de réponse maximum indiqué pour le mode de veille standard que vous utilisez, + 200ms. Par exemple si votre mode de délai de veille standard est de 4secondes, il est conseillé de donner au temps d'envoi de l'en-tête la valeur 22 (dixièmes de secondes) afin d'avoir 2,2 secondes. Les nombres valides sont entre 0 et 255. Le temps d'envoi de l'en-tête le plus long que vous devriez jamais utiliser est de 8,2 secondes.

Annexe E. Description des broches de la RF416

Sur le port RS-232

Le port RS-232 est une implémentation partielle de RS-232C. Il est configuré en tant que « Data Communication Equipment » (DCE) afin de permettre une liaison directe par câble à un « Data Terminal Equipment » (DTE) tel que le port série d'un PC.

Connecteur **RS-232**, 9 broches de type D, prise femelle

Broche (<i>Pin</i>)	E/S (<i>I/O</i>)	Description
1		
2	S	TX
3	E	RX
4		
5		GND (Masse)
6		
7		
8	S	CTS
9		

E = Signal entrant dans la RF416 // **S** = Signal sortant de la RF416

Seul la broche CTS gère le contrôle de flux. Si des données arrivent (par exemple d'un PC) à une vitesse plus élevée que celle avec laquelle la RF416 les transmet, la RF416 ne prendra plus en compte le CTS lorsque le buffer (mémoire tampon) du port à 640 bytes est rempli. Si le PC continue à envoyer des données, le buffer les acceptera et pourra effacer d'anciennes données. PC208W et LoggerNet surveillent l'état du CTS afin d'éviter que le buffer ne sature.

La RF416 peut transmettre des paquets radio un petit peu plus rapidement que 9600 baud, et ce lorsque les paquets radio sont reçus par la RF416, que les données sont immédiatement transmises au port relié à une « interface active » ne nécessitant pas de contrôle de flux (pas de RTS).

Pour beaucoup d'applications la RF416 fonctionne bien sans utiliser le contrôle de flux. La nécessité du contrôle de flux se pose lorsque de longs modes de veille sont utilisés, et lorsque plus de 640 bytes que contient le buffer, doivent être gardées en mémoire avant d'être transmises. Par exemple, si la RF416 est en mode de veille n° 6 (voir annexe D), une RF416 devra stocker temporairement les données RS-232 pendant une durée pouvant atteindre 8 secondes avant que l'autre RF416 ne se réveille et soit prête à transmettre. De plus si la RF416 effectue plusieurs tentatives de rappel, cela lui prend du temps machine et peut demander l'utilisation du contrôle de flux afin d'éviter les écrasements de données dans le buffer.

Sur le port CS I/O

Le port CS I/O est le port entrée / sortie de Campbell Scientific. Ce n'est pas un port RS-232 standard. Le tableau suivant donne des informations sur les broches lorsque ce port est connecté à une centrale de mesure.

Connecteur CS I/O, 9 broches de type D, prise mâle

Broche (<i>Pin</i>)	Fonction	E/S (<i>I/O</i>)	Description
1	5V	E	Fourni du 5V CC pour alimenter les périphériques.
2	GND (Masse)		Masse associée à la broche 1 et aux signaux.
3	Ring (Appel)	S	Ligne activée par le modem afin de mettre la centrale de mesure en mode de communication.
4	RX	S	Ligne de réception des données série.
5	ME (<i>Modem Enable</i>)	E	Ligne activée lorsque la centrale de mesure détermine que le modem associé a activé la ligne d'appel.
6	SDE (<i>Synchronous Device Enable</i>)	E	Utilisé par la centrale de mesure afin d'adresser les appareils synchrones ; peut être utilisé afin d'activer une imprimante.
7	CLK / Handshake	E/S	Utilisé par la centrale en combinaison avec SDE et TX, afin de transmettre les données aux appareils synchrones.
8	12V fourni par la centrale de mesure	Alimentation	Fourni du 12V CC pour les périphériques.
9	TX	E	Ligne de transmission des données série.

E = Signal entrant dans la RF416 // S = Signal sortant de la RF416

Annexe F. Du port RS-232 de la centrale de mesure, au port série de la RF416

Pour relier le port RS-232 d'une RF416 au port RS-232 d'une centrale de mesure de type CR5000, CR23X, CR3000, CR1000, CR800, CR850 ou CR200, il est nécessaire d'utiliser un câble null modem mâle-mâle.

Un câble d'alimentation 12V pour le terrain ou un adaptateur secteur doivent alors être installés afin de fournir du 12V au connecteur « Dc Pwr » présent sur la RF416. La RF416 peut fonctionner dans cette configuration, avec l'interface active mise en mode « Auto Sense » (par défaut) ou en mode RS-232.

Avec la CR23X, la configuration permettant au port RS-232 d'être actif (mode *D 12 « -- ») n'est pas nécessaire.

Annexe G. Modems courte distance (RAD MODEM)

Configurez le SMR-5A (*Short-Haul Modem-RAD MODEM* ou *CS-SRM*) du côté PC, en mode « DCE ».

Configurez le SMR-5A du côté RF416, en mode « DTE ».

Le câble reliant le PC au SRM-5A est généralement un câble 9 broches femelle / 25 broches mâle.

Le câble reliant le SRM-5A à la RF416, est un câble 25 broches mâle / 9 broches (SC25AT).

La configuration du plan de réseau (*Device Map*) de LoggerNet / PC208W est :

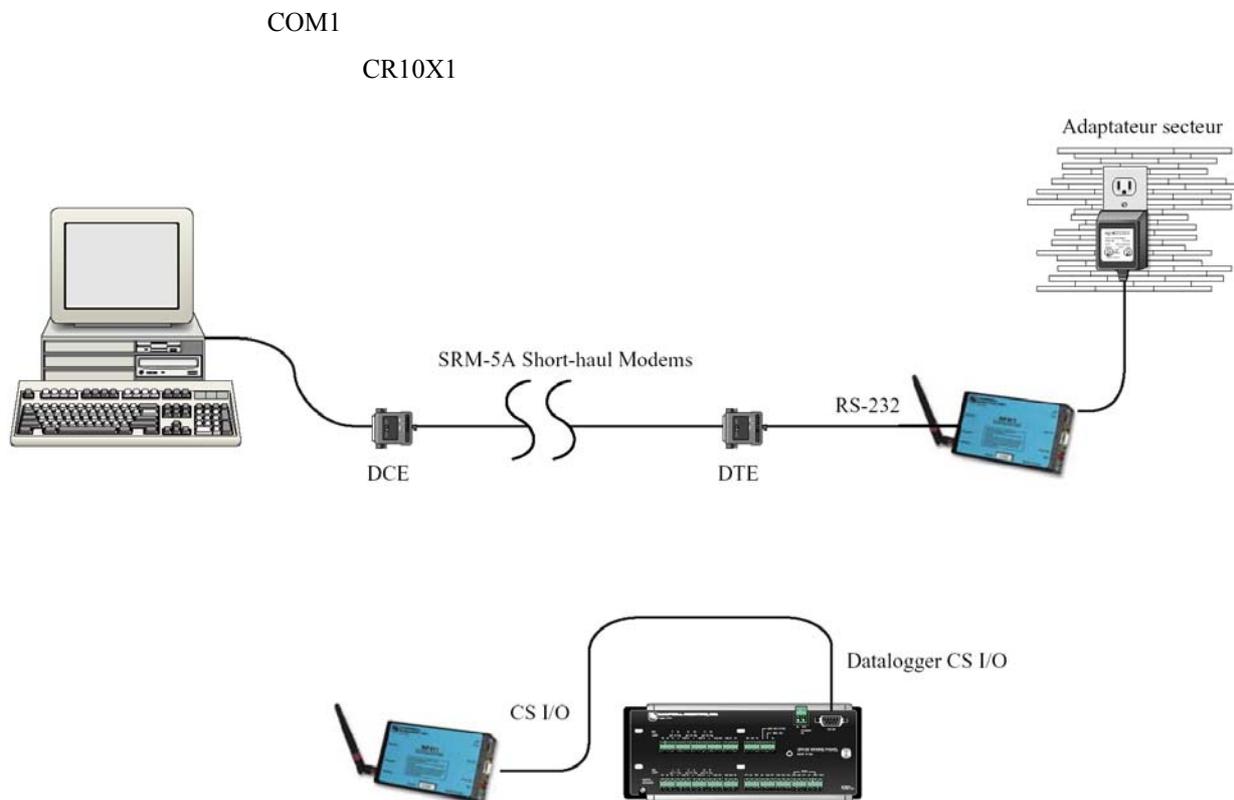


Figure G-1 Configuration entre RAD MODEM et RF416

On configure les RF416 pour de la communication point à point (voir paragraphe 5.3). Les configurations par défaut devra fonctionner, à moins qu'il n'y ait un réseau avoisinant (voir paragraphe 5.3.2 point 4.d.).

L'alimentation 12V pour la RF416 de base, peut être fournie par un adaptateur secteur comme cela est montré sur la figure précédente, ou par un câble d'alimentation pour le terrain (voir le paragraphe 4.4 sur les alimentations). Les centrales de mesures actuelles fournissent l'alimentation nécessaire aux RF416 via le câble série.

NOTE:

Avec un modem Short-Haul, il est nécessaire de configurer la RF416 de la station de base en mode « 0 » pour l'option « RS-232 Auto Power Down Enable » (dans le menu « Advanced Setup / Interface Parameter »). Ceci maintiendra actif le port RS-232 de la radio et cela ajoutera une consommation de courant supplémentaire de 2mA, constamment demandé par la RF416. Si vous ne faites pas cela, le port RS-232 de la RF416 de base sera désactivé 30 secondes après avoir été actif, et le SRM-5A qui lui est connecté et qui utilise l'alimentation provenant de ce port, ne recevra plus les messages en provenance de l'ordinateur.

Annexe H. Distance en fonction du Gain de l'antenne, du type de terrain et d'autres facteurs

Exemples de chemins radio		
Distance parcourue (en miles)	Antennes	Chemin entre les radios
2 (~3,2 Km)	14204 OMNI ½ Wave 0 dBd* à 14204 OMNI ½ Wave 0 dBd*	Ligne à vue au dessus d'un fond de vallée.
10 (~16 Km)	14204 OMNI ½ Wave 0 dBd* à 14204 OMNI ½ Wave 0 dBd*	Ligne de vue au dessus d'une vallée (entre des collines, à 90m de hauteur environ de chaque côté)
35 (~56 Km)	14204 OMNI ½ Wave 0 dBd* à 14201 9 dBd YAGI	Ligne de vue au dessus d'une vallée (entre des collines, à 90m de hauteur environ de chaque côté)

* dBd = niveau de décibel comparé à une antenne dipôle simple

Ligne de mire (*Line of sight*)

Vous devriez installer les antennes des RF416 de telle sorte qu'elles se voient l'une et l'autre (qu'elles soient en ligne de mire). A 900 MHz ou 2.4 GHz il y a peu d'encombrement du signal ; il y a cependant de la réflexion en provenance des collines, de l'eau et des objets conducteurs. Parfois la réflexion permet d'aider à contourner un obstacle. Il peut y avoir quelques buissons ou arbustes sur le passage du signal (ce qui réduit la force du signal), mais une colline stoppera tout simplement le signal. Des arbres peu denses peuvent réduire la distance de transmission à environ 240 mètres. Lorsque cela est possible, évitez d'avoir sur le chemin des bâtiments ou des structures créées par l'homme, car celle-ci absorbent ou réfléchissent certaines des ondes directes, et pourraient les rendre trop faibles pour qu'une communication puisse réussir.

Hauteur de l'antenne (*Antenna height*)

Dans le cas des installations où les RF416 sont virtuellement situées en ligne de mire, la hauteur des antennes (si on choisit de les installer sur un mât ou une tour) peut augmenter de façon non négligeable, la force du signal. L'augmentation du signal dépend de facteurs tels que le chemin de propagation entre les radios, ce qui comprend le terrain, les feuilles et les structures humaines. Le fait d'élever une ou les 2 antennes, permet d'augmenter la force du signal et permet de trouver un meilleur chemin direct entre les antennes, ce qui évite des absorptions et des réflexions. Ce type d'opération se révèle parfois plus prometteuse que le fait d'utiliser une antenne à gain plus élevé.

Gain des antennes (*Gain antennas*)

Le fait d'augmenter le gain des antennes, permet d'augmenter la force du signal et la distance parcourue. Par exemple, le fait de remplacer une antenne OMNI à 0dBd par une antenne yagi à 9 dBd, permet théoriquement d'étendre la distance parcourue par un facteur 2,8. Le fait de mettre une antenne yagi à 9dBd de chaque côté, à la place des antennes OMNI à 0 dBd, permet théoriquement d'étendre la distance parcourue d'un facteur 7,9. Plus l'antenne yagi a un gain fort, plus elle a un angle de visée qui est faible, et plus il est difficile d'aligner les antennes.

Jusqu'où peut-on aller ?

Estimation de la distance d'émission pour les radios 2,4 GHz à étalement de spectre

Aperçu

Il est intéressant d'estimer la distance que vous pouvez vous attendre à parcourir avec une RF416. Ce qui est aussi intéressant, c'est de dimensionner l'effet de la longueur des câbles, du gain de l'antenne et du terrain. Certains de ces points sont facile à quantifier (la perte due au câble par exemple), mais d'autres sont difficiles à quantifier (tel que l'effet de la réflexion due au terrain). Ils sont pourtant tous important et influent sur la qualité de la transmission radio.

La meilleure approche à prendre lorsqu'on fait des estimations de ce type, c'est de faire une étude du site prenant en compte la topographie, le positionnement des antennes radio, les longueurs de câble, de faire quelques hypothèses au sujet des pertes de ligne hertzienne, et de voir s'il y a encore assez de gain. Si c'est le cas, ou si on est proche des valeurs limites, alors l'étape suivante sera de tester la configuration sur site.

Analyses de la liaison

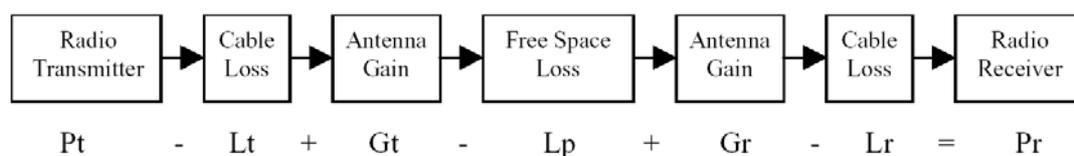
Dans un système radio, il y a des gains (alimentation du transmetteur, gains de l'antenne, et sensibilité de « gain » du récepteur) et des pertes (pertes dues au câble et à la ligne hertzienne). Si les gains dépassent les pertes, il y aura une connexion ; les excès sont alors des « marges de lien ». Les valeurs données sont pour les radio 2,4 GHz uniquement.

EXEMPLE DE GAINS		EXEMPLE DE PERTES	
Alimentation du transmetteur	17	Câble du transmetteur	3
Antenne du transmetteur	6	Espace libre	120
Récepteur de l'antenne	6	Câble du récepteur	3
Sensibilité au « gain » du récepteur	104		
TOTAL DES GAINS =	133dB	TOTAL DES PERTES =	126dB

Marge de lien = (Total des gains) – (Total des pertes) = 133 – 126 = 7 dB

Il est recommandé d'avoir un minimum de 6dB de marge de lien.

Suit un diagramme des différents composants du gain / de la perte :



Où :

- Pt => Sortie de l'alimentation du transmetteur, en dBm (ici 27dBm pour le cas de la RF416)
- Lt => Perte due au câble entre le transmetteur et l'antenne, en dB (voir le paragraphe associé)
- Gt => Gain de transmission de l'antenne en dBi (dBi = dBd + 2,15)
- Lp => Perte de ligne hertzienne entre des antennes isotropiques, en dB (voir tableau H-1 et H-2)
- Gr => Gain de réception de l'antenne, en dBi
- Lr => Perte due au câble entre l'antenne et le récepteur, en dB
- Pr => Alimentation du signal au niveau du récepteur radio, en dBm

L'alimentation du signal du récepteur (Pr) doit être supérieur à la sensibilité du récepteur (-104dBm) avec un minimum de 6dB pour avoir un lien effectif. Ce qui excède les -104dB, est la marge de lien.

Tous ces éléments sont connus, ou faciles à déterminer, à l'exception de Lp. Ce paramètre peut malheureusement faire la différence entre un lien qui fonctionnera et un lien qui sera inefficace.

Alimentation du transmetteur

La puissance en sortie du transmetteur est exprimée en dBm, qui est une relation de puissance en décibel, relative à 1mW.

La formule est : $\text{dBm} = 10 \log (\text{Pt})$ avec Pt exprimée en milli Watts

Puissance du transmetteur (Pt)	dBm
1	0
10	10
50 (RF416)	17
100 (RF401 ou RF411)	20
1000	30
5000	37

Perte du câble

La perte due au câble est exprimée en dB et dépend du type de câble, de sa longueur, et de la fréquence ; cette valeur est généralement donnée en tant qu'atténuation (dB) par mètre. Le fait d'utiliser un câble à faible perte, devient très important lorsque la longueur de câble augmente. Voici quelques câbles et leur propriétés typiques :

Type de câble	Diamètre extérieur	Perte (dB/m) @ 2.4 GHz
RG-58A/U	0.195 ''	1.06
LMR-195	0.195 ''	0.62
RG-8	0.405 ''	0.5
LMR-400	0.405 ''	0.22

Le câble de l'antenne fournie par Campbell Scientific utilise le LMR-195. La perte dans ce câble d'antenne (exprimée en dB), est proportionnelle à sa longueur, tel qu'illustre le tableau suivant.

Perte du câble LMR-195 en fonction de la longueur	
Longueur (mètres)	Perte (dB)
10	6.2
5	3.1
2	1.2

Gain de l'antenne

Le gain de l'antenne est spécifié en dBi (décibel de gain relatif à une radiation isotropique) ou en dBd (décibel de gain relatif à un dipôle). La relation est :

$$\text{dBi} = \text{dBd} + 2.15$$

Certaines antennes ont été testées et approuvées pour une utilisation avec les RF416 ; elles sont :

Type d'antenne	Référence de Campbell Scientific	Gain en dBd	Gain en dBi
Stub Omni (1/2 wave)	2.4-ANT1	0	2.15
Montage étanche pour coffret (1/2 Wave)	2.4-ANT2	0.35	2.5
OD6 Collinear*	Commande spéciale uniquement	3.85	6

* L'antenne colinéaire est fournie avec une longueur de câble qui restreint la puissance transmise à 100mW, qui est la limite maximum légale dans les pays de l'Union Européenne. Le gain combiné est inférieur à 3dBi.

Sensibilité du récepteur

La sensibilité de réception est généralement spécifiée en dBm pour une valeur spécifique de taux d'erreur de bit (*Bit Error Rate*, BER). Le module radio utilisé par la RF416 a comme caractéristique de BER : environ 10^{-3} BER brute à -104 dBm.

Si la force du signal reçu est supérieur à la sensibilité du récepteur, alors un lien peut être établi. Tout le signal qui excède la puissance nécessaire à l'établissement du lien est une marge de lien, et est une bonne chose. On devrait essayer d'avoir un minimum de 6dB de marge.

Affaiblissement sur ligne hertzienne

Lorsqu'on s'intéresse à l'affaiblissement sur ligne hertzienne (*path loss*), l'affaiblissement d'espace libre (« free space »), qui n'est généralement observé qu'en cas de lien entre cimes de montagnes, doit alors être ajouté à l'affaiblissement dû à la réflexion du sol, à la diffraction et à l'adsorption des feuilles / arbres, car tout cela induit un affaiblissement !

Un point de départ est l'affaiblissement sur ligne hertzienne en espace libre. L'équation générale est la suivante :

L_p (dB) = 32.4 + 20 x log (f) + 20 x log (d) [où « f » est en MHz et « d » est la distance en Km]

Ci-dessous est le tableau montrant la perte (en dB) due à l'espace libre à la fréquence de 2.4 GHz.

Fréquence 2.4 GHz	Distance					
	100 m	500 m	1 km	1.5 km	2 km	5 km
Perte (dB)	80	94	100	103	106	114

A noter la relation entre la perte de ligne hertzienne et la distance : à chaque fois que vous doublez la distance, vous perdez 6 dB de signal lorsque vous êtes dans des conditions d'espace libre. Vu sous un autre angle, et si vous ajoutez 6 dB de gain (par exemple en ajoutant 6 dB via une antenne à gain fort ou via du câble d'antenne de meilleure qualité), vous pouvez doubler la distance de couverture d'espace libre.

Comme cela est mentionné avant, les conditions d'espace libre sont les conditions idéales, mais elles ne sont que rarement réunies. Pour se rapprocher des conditions d'espace libre, il faut mettre l'antenne en ligne de mire et en hauteur par rapport au terrain. La hauteur à laquelle si situe l'antenne fait beaucoup pour la propagation !

Ci-dessous nous énumérons différents effets de propagation qui augmentent l'atténuation de ligne hertzienne.

Diffraction :

Celle-ci est due aux objets qui sont proches de la ligne de mire des antennes. Les exemples concrets pour cet effets sont les buttes, les constructions, ou bien les arbres. Les objets ne sont peut être pas dans la ligne de mire directe des antennes, mais si ils en sont assez proches, ils induiront une diffraction des ondes radio autour de l'objet, augmentant l'atténuation de la ligne hertzienne. « Assez proche » est une fonction de la fréquence, de la longueur de la visée, et de la position de l'obstacle le long de la visée.

Par exemple, avec un chemin de 1km à une fréquence de 2.4 GHz, et avec un obstacle à mi-distance sur le chemin, nous aurons des pertes significatives en diffraction si un objet est présent à moins de 4 mètres environ, de la ligne de visée. Un scénario catastrophe avec un obstacle qui boucherait justement la ligne de visée, la perte de signal pourra aller de 6 à 20 dB, selon la surface de l'obstacle. Une forme anguleuse, comme le coin d'un bâtiment, donnera le minimum de perte (6 dB), alors qu'une forme arrondie, comme celle d'une colline, donnera une perte maximale (20 dB).

Réflexion du sol :

La réflexion du sol est due aux ondes RF qui sont réfléchies par le sol (ou l'eau) et qui interfèrent avec le signal à vue en subissant un changement de phase qui interfère de façon destructive. Les conditions qui causent le plus souvent cet effet sont la propagation au dessus de l'eau ou à travers un banc de brouillard épais. Le signal réfléchi est peu atténué, sort de la phase, et interfère avec le signal principal. Si les antennes ont besoin d'être installées à proximité de l'eau, elles devraient être mises en position à l'écart de la surface de l'eau afin que la végétation atténue les fréquences réfléchies.

Le résultat de la réflexion et l'interférence est (dans le pire des cas) que l'atténuation de la ligne hertzienne augmente à la puissance 4 de la distance, au lieu de la puissance 2. Cela change alors les termes de distance à l'intérieur de l'équation : $40 \times \log(d)$ dB. De ce fait, à chaque fois que l'on double la distance, l'atténuation de la ligne hertzienne augmente de 12dB, au lieu de 6dB.

Végétation :

Les atténuations dues à la végétation (arbres, bosquets etc.) engendrent l'augmentation de l'atténuation par une puissance de 3 ou 4 de la distance, au lieu de la puissance 2. C'est comme si on avait une sévère réflexion due à la terre, comme décrit ci-avant.

Pluie, Neige et Brume :

Au dessous de 10GHz, ces différentes conditions n'ont pas beaucoup d'effet sur l'atténuation de la ligne hertzienne (voir la partie « réflexion du sol »).

Immeubles, fenêtres et murs :

Les structures construites par l'homme peuvent causer des atténuation dues à l'un au l'autre des procédés mentionnés ci-dessus, à savoir la réflexion, la diffraction ou la perte de ligne hertzienne. Cette dernière est plus apparente lorsque l'on essaye de transmettre au travers d'un mur. La quantité de perte de signal au travers des murs, peut varier de quelques dB (briques emplies d'air) et aller jusqu'à une perte intégrale de signal pour de la pierre dense ou des surfaces métalliques. Ces problèmes ne peuvent quelquefois être résolus, que si l'on utilise une antenne externe.

Estimation de la distance réelle de transmission

A partir de la discussion ci-dessus, basées sur des hypothèses de conditions d' « espace libre », il est clair que l'on devra utiliser dans la plupart des cas, des tableaux de propagation de l'onde dépendant d'un ordre différent (et supérieur) que la puissance 2.

Il y a un tableau qui donne des valeurs de perte de ligne hertzienne (L_p) calculée à 2.4GHz pour les puissance 2, 3 et 4 de la distance ; les équations (pour 2.4 GHz) sont :

$$L_p (\text{puissance } 2) = 40 + 20 \times \log(d) \text{ dB} \quad [\text{avec « } d \text{ » en mètres}]$$

$$L_p (\text{puissance } 3) = 40 + 30 \times \log(d) \text{ dB} \quad [\text{avec « } d \text{ » en mètres}]$$

$$L_p (\text{puissance } 4) = 40 + 40 \times \log(d) \text{ dB} \quad [\text{avec « } d \text{ » en mètres}]$$

Des exemples de valeur calculée de L_p (en dB) suivent :

Tableau H-1 Distance (en mètres) par rapport à la perte en ligne hertzienne (L_p en dB) pour trois différents types de chemins d'onde.							
Type de chemin	10m	100m	500m	1000m	1500m	2000m	2500m
Puissance 2	60	80	94	100	103	106	108
Puissance 3	70	100	121	130	135	139	142
Puissance 4	80	120	142	160	167	172	176

Le tableau qui suit aide à choisir un type de chemin approprié pour utiliser le tableau précédent, afin de mieux correspondre à l'application qui vous concerne.

Tableau H-2 Types de chemin d'onde par rapport aux caractéristiques de chemin d'onde	
Type de chemin d'onde	Caractéristiques de chemin d'onde
Puissance 2	D'un sommet de montagne à un sommet de montagne ou à un sommet de tour élevée Transmission à vue
Puissance 3	Transmission principalement à vue Position des antennes peu élevée Présence de quelques arbres
Puissance 4	Transmission à proximité d'eau (forte réflectivité) Transmission à travers des semis (réflectivité présente) Présence de beaucoup d'arbres

Exemples

Un exemple permettra d'illustrer les variables lorsqu'on analyse les liens radio. Cet exemple utilisera les radios RF416 et considèrera que -101 dB est la puissance radio nécessaire au niveau du récepteur. Cela est de 3 dB supérieur à ce que la sensibilité spécifiée qui est de -104 dB, ce qui donnera 3 dB de marge.

L'équation à utiliser est celle donnée précédemment à savoir :

$$P_t - L_t + G_t - L_p + G_r - L_r = P_r$$

Exemple :

J'ai deux antennes de type 2.4-ANT2 avec 0,3 mètres de câble de chaque côté ; les antennes sont à 3 mètres de hauteur ; le terrain de transmission est assez libre, avec quelques arbres. A quelle distance puis-je transmettre ?

$$P_t = 17 \text{ dBm}$$

$$L_t = 0,3 \times 0,6 \text{ dB/m} = 0,18 \text{ dB}$$

$$G_t = G_r = 0,3 \text{ dBd} = 2,5 \text{ dBi}$$

$$L_r = 0,3 \times 0,6 \text{ dB/m} = 0,18 \text{ dB}$$

En utilisant -101 dBm pour P_r , on résout et on arrondi à : $L_p = 123$ dB

On utilise le tableau pour les puissances 3 et 4 et on obtient une étendue de transmission allant entre 100 (puissance 4) et 500 (puissance 3) mètres.

Résumé

Pour permettre d'avoir l'étendue de transmission la plus grande possible, suivez les indications suivantes :

Ligne de visée :

Vous devrez trouver un chemin de visée à vue entre les RF416. A 2,4GHz, il y a peu de courbure du signal, et il y a cependant de la réflexion due à l'eau et les objets conducteurs. Les arbres épais peuvent réduire la portée à 50 mètres uniquement, et les murs ou les surfaces métalliques peuvent bloquer le signal intégralement. Lorsque cela est possible, il est préférable d'éviter d'avoir entre les antennes, des immeubles ou autres constructions réalisées par l'homme, car celles-ci absorbent ou réfléchissent certaine partie des ondes directes, probablement à un niveau inférieur à celui nécessaire pour la communication.

Hauteur de l'antenne :

Dans les situations où les RF416 sont situées virtuellement en ligne de visée, l'élévation des antennes (en choisissant le site ou en utilisant une tour ou un mât) peut alors augmenter la puissance du signal de façon non négligeable. La quantité dont augmente le signal dépend de facteurs tels que le chemin de propagation de l'onde entre les radios, ce qui comprend la nature du terrain, du feuillage et des constructions humaines. Le fait d'élever une ou les deux antennes, permet essentiellement d'augmenter le signal afin que le chemin direct évite l'adsorption et le réflexion. Ceci aide souvent plus que le fait de mettre en place des antennes de gain supérieur.

Le gain des antennes :

L'utilisation d'antennes à gain élevé est interdite dans l'Union Européenne, vu que la puissance effective de radiation isotropique (*Effective Isotropic Radiated Power – EIRP*) excède le maximum autorisé (généralement 100mW).

Annexe I. D'un téléphone à une RF416

Lorsqu'on souhaite effectuer un lien entre un téléphone et une RF416 de base, les configurations décrites ci-dessous permettront d'effectuer des communications point à point ou bien point à multipoint. Si l'on souhaite avoir une centrale de mesure de base avec une telle configuration, il faudra avoir une autre RF416 ajoutée au niveau de la base.

NOTE: Dans le menu de configuration de LoggerNet on utilise le terme 'RF401' afin de décrire tous les modems de la 'famille' RF401, y compris le RF416

1. Equipement nécessaire

- a. Des RF416
- b. Un modem COM210E / COM220E
- c. Une PS100-A100 (ou un chargeur et une batterie)
(ayant des ports null modem d'intégré, et alimentant la RF416 et le COM210E)
- d. Un adaptateur secteur ou un panneau solaire
- e. Deux câbles SC12 (un compris avec la RF416, l'autre avec le COM210E)

2. Communication en point à point

PC--Modem-----COM210E--PS100-A100--RF416 -----RF416---DL

Configuration de LoggerNet

a. Setup :

ComPort_1

PhoneBase

PhoneRemote

RF416

RF416Remote

CR10X

b. ComPort_1 – configuration par défaut

c. PhoneBase

1) Vitesse de communication maximum en baud (*Maximum Baud Rate*) – 9600
(pour le COM210E et/ou la CR10X)

2) Nom du modem à choisir (*Modem Pick List*) – cela dépend du modem relié au PC

3) Délai supplémentaire (*Extra Response Time*) – 2000 sec.

d. PhoneRemote – On entre ici le n° de téléphone du modem sur site

e. RF416 – configuration par défaut excepté le « Attention Character » mis à « - »

f. RF416Remote – Adresse Radio à « 0 » ; le reste est par défaut

g. CR10X - configuration par défaut, collecte automatique des données possible

Configuration de PC208W

a. Setup :

COM1

Modem1

CR10X1

b. COM port – configuration par défaut

c. Modem téléphonique (Modem1)

- 1) Vitesse de communication en baud (*Baud Rate*) - 9600
- 2) Nom du modem à choisir (*Modem Pick List*) – cela dépend du modem relié au PC
- 3) Délai supplémentaire (*Extra Response Time*) – 2000 msec.

d. Datalogger (CR10X1) – *Dialed Using Phone Number* où on entre le n° de téléphone du site.

Configuration de la RF416

a. RF416 de base

- 1) Active Interface : « COM2xx to RF416 »
- 2) Caractère de commandes AT mis à « - »
- 3) Tous les autres paramètres peuvent être par défaut :

b. RF416 distante (tout est par défaut)

NOTE:

S'il y a un réseau RF416 avoisinant, il est dans votre intérêt de changer la séquence de saut de fréquence et l'adresse réseau des RF416 de base et distantes afin d'éviter des interférences (voir le paragraphe 5.3.1 pour la méthode afin de détecter un réseau avoisinant).

3. Communication en point à multipoint (protocole transparent)

PC--Modem---COM210E-PS100-A100--RF416 -----RF416---DL1
(null modem) -----RF416---DL2

Configuration de LoggerNet

a. Setup :

ComPort_1

PhoneBase

PhoneRemote

RF416

RF416Remote

CR10X

RF416Remote_2

CR10X_2

b. ComPort_1 – configuration par défaut

c. PhoneBase

- 1) Vitesse de communication maximum en baud (*Maximum Baud Rate*) – 9600
- 2) Nom du modem à choisir (*Modem Pick List*) – cela dépend du modem relié au PC
- 3) Délai supplémentaire (*Extra Response Time*) – 2000 sec.

d. PhoneRemote – On entre ici le n° de téléphone du modem sur site

e. RF416 – configuration par défaut excepté le « Attention Character » mis à « - »

f. RF416Remote – configurations par défaut, Adresse radio égale à « 1 »

g. RF416Remote_2 – configurations par défaut, Adresse radio égale à « 2 »

h. Centrales de mesure - configuration par défaut, collecte automatique des données possible

Configuration de PC208W

a. Setup :

COM1

Modem1

Generic1

CR10X_1

CR10X_2

b. Port COM – configuration par défaut

c. Modem téléphonique (Modem1)

1) Vitesse de communication en baud (*Baud Rate*) – 96002) Nom du modem à choisir (*Modem Pick List*) – cela dépend du modem relié au PC3) Délai supplémentaire (*Extra Response Time*) – 2000 msec.

d. Generic Modem

1) Dial Using Phone n° # (numéro de téléphone de la station de base)

2) Cocher les cases « Make DTR Active » et « Hardware Flow Control »

e. Centrales de mesure (Data loggers)

1) *Dialed Using Generic Modem Dial String (CR10X1)*

D1000T"--R"OK"9200T"ATDT001^m"R"OK"1200T"ATCN^m"R"OK"1200

2) *Dialed Using Generic Modem Dial String (CR10X2):*

D1000T"--R"OK"9200T"ATDT002^m"R"OK"1200T"ATCN^m"R"OK"1200

On configure l'appel automatique selon les besoins

La valeur « 0001 » de l'exemple est la représentation hexadécimale de la valeur combinée de l'Adresse Réseau et de l'Adresse Radio choisies pour cet exemple (soit Adresse Réseau = 0 ; Adresse Radio = 1). Le menu de configuration de la RF416 calcule et affiche ce nombre pour vous et en tant que configuration standard en tant que « 0001h ».

Configuration de RF416

a. RF416 de base:

1) Active Interface : « COM2xx to RF416 »

2) **AT Command Character** : « - »

3) Tous les autres paramètres peuvent être par défaut :

(Afin de restaurer les valeurs par défaut, il faut sélectionner le choix 3 du menu principal ; voir paragraphe 5.3.1)

a. RF416 distante (tout est par défaut)

1) Adresse radio : unique pour chaque RF416 (c'est à dire avec comme numéro 2, 3, 4, des numéros différents de celui de la base, afin de pouvoir faire correctement un suivi en cas de problèmes)

2) Tous les autres paramètres peuvent être mis par défaut

NOTE1:

Il est nécessaire d'utiliser un caractère de commande qui ne soit pas « + », lorsqu'on fait de la communication point à multipoint, afin que le COM210E qui est sur le chemin passe les commandes AT (à la RF416 de base) au lieu de leur répondre.

NOTE2: S'il y a un réseau RF416 avoisinant, il est dans votre intérêt de changer la séquence de saut de fréquence et l'adresse réseau des RF416 de base et distantes afin d'éviter des interférences (voir le paragraphe 5.3.1 pour la méthode afin de détecter un réseau avoisinant).

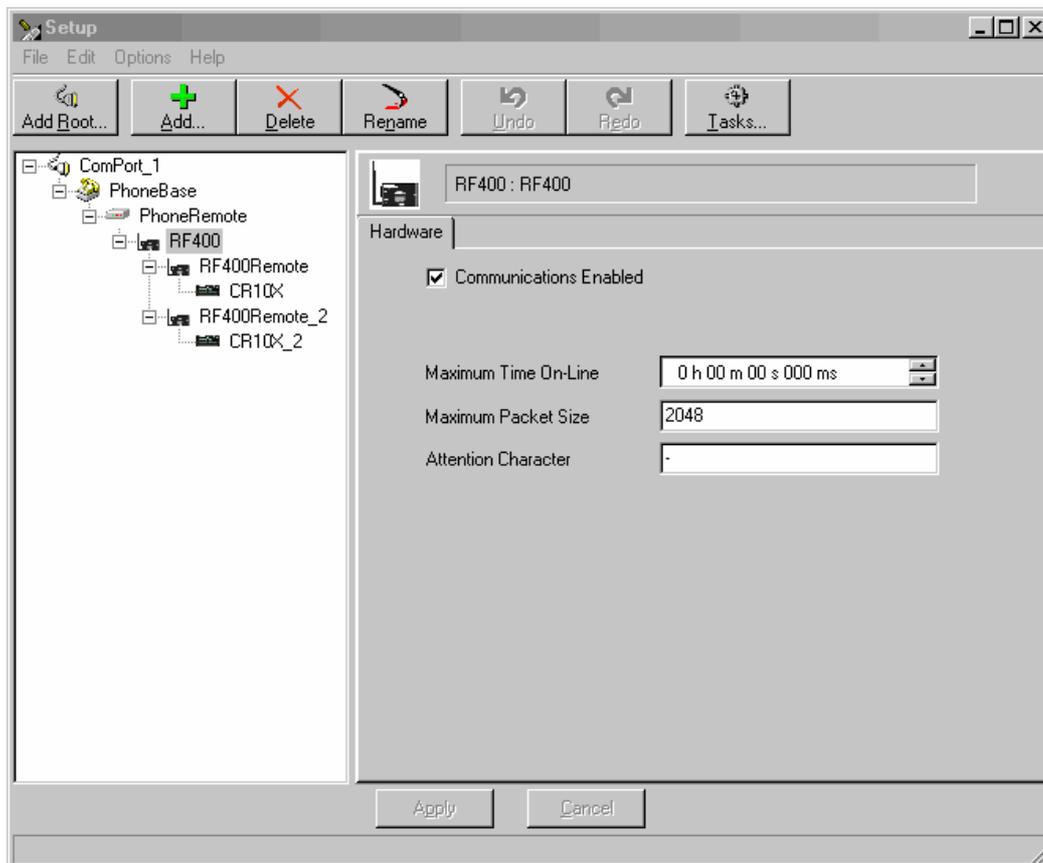


Figure I-1 Configuration de LoggerNet en point à point

4. Matériel

Après avoir configuré LoggerNet ou PC208W et les RF416, vous êtes prêt à configurer le matériel. Les connecteurs null modem de la PS100-A100 (peu importe quel connecteur va à quelle unité) sont reliés via un câble SC12, au COM210E et au port CS I/O de la RF416 de base. On relie la ligne téléphonique du site au COM210E. On relie l'alimentation à la PS100-A100. On relie l'antenne à la RF416. Lorsque vous mettez la PS100-A100 en position « on », la RF416 reçoit du 12V et vous verrez les LEDs de la RF416 effectuer leur séquence d'initialisation.

Les RF416 distantes sont généralement reliées au port CS I/O de la centrale de mesure via un câble SC12. Le fait de mettre la centrale de mesure fera s'initialiser la RF416. Une fois l'antenne installée (ou un câble d'antenne et une antenne yagi ou colinéaire), vous êtes prêt à collecter des données.

Annexe J. Surveillance du CSAT3 via la RF416

Cette installation de radio à étalement de spectre permet de suivre les données d'un CSAT3 à distance. Cette fonction était effectuée jusqu'à présent via l'utilisation d'un PC relié au CSAT3 par des modems courte distance RAD-MODEM.

Matériel nécessaire

- Deux RF416s (avec bras de montage disponibles en option)
- Deux antennes de RF416
- Kit d'alimentation et câble pour la radio de base – fournis avec le RF416 de « base »
- Câble d'alimentation 12V pour une station distante, ou adaptateur secteur
- Câble série null modem 9 broches mâle / 9 broches mâle.
- Un PC avec Hyperterminal™ ou Procomm™ afin de configurer la RF416 (si un réseau de RF416 est avoisinant)
- Un port COM qui soit disponible sur un PC

Configuration de la RF416

- 1) Mettre l'adaptateur secteur dans la prise 220V CA, mettre le connecteur d'alimentation sur la RF416 de base, et attendre au moins dix secondes afin que la RF416 s'initialise.
- 2) Connecter le câble série (du kit d'alimentation et câble pour la radio de base) entre le port COM du PC et le port RS-232 de la RF416 de base.
- 3) Lancer Hyperterminal™ ou Procomm™ sur le PC et configurez-le en :
 - a. Vitesse de communication en baud (*Baud rate*) : 9600, 8-N-1
 - b. Contrôle de flux (*Flow control*) : aucun (*none*)
 - c. Emulation : TTY
 - d. ASCII
 - e. COMx (connexion dirigée vers le port COM n° « x »)

Si vous utilisez Hyperterminal il sera sans doute nécessaire de faire un « Call / Disconnect » suivi d'un « Call / Connect » afin que les nouvelles configurations prennent effet.

- 4) Appuyez sur le bouton « Program » de la RF416

Le texte suivant apparaîtra sur l'écran du terminal :

Main Menu

SW Version XX.YYY

- (1) Standard Setup
- (2) Advanced Setup
- (3) Restore Defaults
- (4) Show All Current & Default Settings
- (5) Save All Parameters & Exit Setup
- (9) Exit Setup without Saving Parameters

Enter Choice:

- 5) Sélectionnez alors « 1 » pour une configuration standard et configurez ce qui suit
 - (a) Active Interface – on laisse par défaut l' « Auto Sense »
 - (b) Network Address – peut être à « 0 » par défaut s'il n'y a aucun réseau de RF416 avoisinant en fonctionnement. Sinon (voir le test de la LED RX ci-dessous) choisissez une adresse réseau différente.
 - (c) Radio Address – peut être à « 0 » par défaut
 - (d) Hopping Sequence – peut être à « 0 » par défaut s'il n'y a aucun réseau de RF416 avoisinant en fonctionnement. Sinon il faut choisir une séquence de saut de fréquence (Hopping Sequence), entre 1 et 6.

- Test de la LED RX -

Afin de déterminer s'il y a un réseau de RF416 avoisinant et en fonctionnement, utilisant la même séquence de saut de fréquence que la votre, il faut stopper les communications sur votre réseau à vous, et observer l'activité des LEDs vertes des RF416. Si les LEDs vertes ont une quelconque activité, cela indiquera qu'il y a un réseau proche utilisant la même fréquence de saut de fréquence que la votre.

L'adresse réseau et l'adresse radio de l'autre réseau présent, peuvent être différentes de votre réseau. Donc le fait d'avoir le même saut de fréquence n'est pas forcément un souci ; le fait d'avoir un saut de fréquence différent engendre moins de tentatives de rappel.

- (e) Standby Mode – laisser la valeur par défaut, « 2 »
 - (f) Retry Level – s'il y a du bruit sur la radio, essayer un niveau « Low » ou au contraire un niveau plus élevé, pour voir si cela améliore la communication.
- 6) Répétez les étapes 1 à 5 avec la RF416 distante. Vous utiliserez de façon temporaire le câble série et l'adaptateur secteur lorsque vous configurerez la RF416 distante. La surveillance du CSAT3 nécessite l'utilisation d'un réseau point à point, donc il vous faudra configurer chaque RF416 distant de la même façon que a RF416 de base associée.

Configuration du CSAT3

- 1) Eteignez le CSAT3 puis remettez-le sous tension
- 2) Connectez le port RS-232 du CSAT-3 au port COM souhaité, sur le PC
- 3) Lancez le logiciel CSAT32
- 4) Sélectionnez le port COM si cela est nécessaire dans le menu Settings / Communication
- 5) Entrez en mode Terminal (*bottom tab*)
- 6) Ouvrez le port de communication (s'il ne l'est pas déjà)
- 7) Appuyez sur « Entrée » quelques fois afin d'avoir le signe « > » qui apparaît
- 8) Entrez la commande « br 0 » puis « Entrée » afin de l'envoyer au CSAT3 et de le configurer pour une communication RS-232 à 9600 bauds (la RF416 communique toujours à 9600 bauds). A noter qu'il y a un espace entre le « r » et le « 0 ».
- 9) Entrez « ri 1 » et « Entrée » afin de l'envoyer au CSAT3 et d'activer les pilotes (drivers) RS-232 (si vous voulez sauvegarder cette configuration en mémoire RAM non volatile, merci de vous reporter au manuel du CSAT3, Annexe B). A noter qu'il y a un espace entre le « i » et le « 1 ».
- 10) Retournez en mode de données (bouton tabulation)

Configuration du matériel

- 1) Station de base
 - a. Mettre en place l'adaptateur secteur dans la prise 220V CA et sur l'entrée Jack indiquée par « DC Pwr » de la RF416 de base
 - b. Connecter le câble série (du kit d'alimentation et câble pour la radio de base) entre le port COM de votre choix présent sur le PC, et le port RS-232 de la RF416.
- 1) Station distante
 - a. Connecter l'alimentation 12V à la RF416
 - b. Connecter le câble null modem 9 boches mâle / 9 broches mâle entre le port RS-232 du CSAT3 et celui de la RF416.
 - c. Vous êtes alors prêt à prendre des mesures.

.Résolution de problèmes

- 1) Si vous lisez des valeurs qui sont hors de l'échelle, essayez de fermer le logiciel CSAT32 et de le re-lancer ensuite.
- 2) Si vous ne communiquez pas avec l'anémomètre, assurez-vous que le pilote (driver) RS-232 du CSAT3 est bien activé (voir le menu du CSAT3).

Annexe K. Test et Réussite / Echec

Cette annexe décrit les méthodes permettant de faire des test sur les composants du système RF416, à savoir :

- Le port COM du PC
- Le câble série SC12
- La RF416
- L'antenne RF416

Matériel / Logiciel nécessaire

- ✓ Un PC avec un port COM de disponible
- ✓ Un programme de terminal (HyperTerminal™ ou Procomm™)
- ✓ Deux RF416
- ✓ Deux câbles série SC12
- ✓ Une antenne OMNI ½ onde
- ✓ Deux alimentations 12V, 1A (voir recommandations).

Les descriptions suivantes indiquent la façon de créer un système de boucle de test avec des RF416. Des recommandations sont à donner quant à l'endroit où l'on placera le système afin d'éviter les réflexions d'ondes radio (voir la note de bas de page numéro 2 de la partie « Tester l'antenne » de cette même annexe). Les parties de base de ce système sont :

- 1) Un PC utilisant un programme en mode terminal et ayant un câble série entre le port COM du PC et la RF416 de base
- 2) Une RF416 de base
- 3) Une RF416 distante avec un cavalier (jumper) sur le port RS-232, entre les broches TX (n°2) et RX (n°3) afin d'effectuer une boucle.

On met en place le système de test de la façon suivante :

- 1) Test du câble SC12 et du port COM du PC
- 2) Test des RF416
- 3) Test des antennes

On étiquette le matériel en tant que « bon pour le service » une fois le test passé et réussi.

TEST DU CABLE SC12 ET DU PORT COM DU PC

- (1) Lancer un programme en mode terminal tel que HyperTerminal™ ou Procomm™

NOTE:

Avec certaines version de HyperTerminal™, et après avoir changer la configuration, il est nécessaire de faire un « Call Disconnect » (ou « Disconnect ») suivi d'un « Call Connect » (ou « Call ») afin que la nouvelle configuration soit prise en compte

- (2) Connecter un SC12 au port COM du PC qu'on aura choisi, soit directement soit via un « bon » câble RS-232
 - (a) Baud rate : 9600
 - (b) Data, Parity, Stop Bits : 8-N-1
 - (c) Flow control : none
 - (d) Emulation : TTY
 - (e) ASCII
 - (f) COM1 (ou un autre port COM de disponible)

- (3) Court-circuitez temporairement les broches 2 et 3 (RX et TX) du connecteur mâle du câble SC12 à l'aide d'un petit fil en cuivre, d'un cavalier de carte PC, ou d'un tournevis plat. Attention à ne court-circuiter QUE les broches 2 et 3.

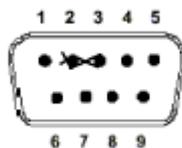


Figure K-1 Vue de l'extrémité du connecteur mâle du connecteur SC12

- (4) Appuyez sur n'importe quelle touche alpha numérique du clavier.

NOTE: Assurez-vous que dans le menu Setup de Procomm™ ou un autre logiciel équivalent, l'option « Echo characters locally » de « Properties / Settings / ASCII », ne soit PAS activée.

- (5) Si le SC12 est en état de fonctionnement, vous verrez les caractères en « écho » à l'écran, à mesure que vous les tapez.
- (6) On retire le court circuit que l'on avait mis en place sur le SC12, on tape de nouveaux caractères au clavier, et cette fois-ci ils ne donneront pas d'écho.
- (7) On teste la partie femelle du câble SC12 en insérant doucement une partie de trombone à papier, entre les broches 2 et 3, et en répétant les étapes allant de 4 à 6.

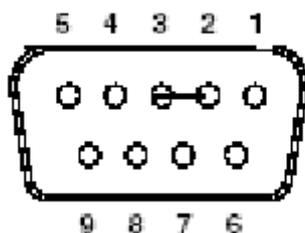


Figure K-2 Vue de l'extrémité du connecteur femelle du connecteur SC12

ATTENTION: Faites bien attention à retirer le court circuit entre les broches 2 et 3 après le test !

TEST DES RF416

Après avoir vérifié le fonctionnement du programme en mode terminal et l'intégrité du câble série et du port COM, procédez de la façon suivante :

- (1) Connectez l'alimentation 12V à une RF416. Reliez tout d'abord le port RS-232 de la RF416 au port COM du PC.
- (2) Lancer un programme de terminal tel que HyperTerminal™ ou Procomm™
 - (a) Baud rate : 9600
 - (b) Data, Parity, Stop Bits : 8-N-1
 - (c) Flow control : none
 - (d) Emulation : TTY
 - (e) ASCII
 - (f) Le port COM approprié

NOTE: Assurez-vous que dans le menu Setup de Procomm™ ou un autre logiciel équivalent, l'option « Echo characters locally » de « Properties / Settings / ASCII », ne soit PAS activée.

- (3) Appuyez sur le bouton « Program » de la RF416
- (4) Sélectionnez l'option « 3 » afin de restaurer les valeurs par défaut, puis « 5 » afin de sauvegarder les paramètres et de sortir.

NOTE: La présence de RF416 avoisinantes dans le réseau, et si elles ont toutes la configuration par défaut, peuvent interférer avec vos tests (voir le paragraphe 5.3.1 (4.d) pour une méthode de détection).

- (5) Répétez les étapes 1 à 5 pour la seconde RF416
- (6) Etiquetez la RF416 connectée au port COM du PC en tant que RF416 de « base »
- (7) Placez les 2 RF416 côte à côte avec les connecteurs d'antenne espacés de 30mm environ, le tout sur une surface non métallique (voir figure K-1)



Figure K-3 Test de boucle d'émission, sans antenne

- (8) Assurez-vous qu'aucune antenne n'est reliée aux RF416.
- (9) Etiquetez l'autre RF416 en tant que « Distante »
- (10) Insérez un cavalier sur le connecteur RS-232 de la RF416 distante, entre les broches 2 et 3 (en utilisant une partie de trombone à papier) en permettant aux données reçues par la RF416 de base, d'être transmises en retour à l'écran de terminal par la RF416 distante.

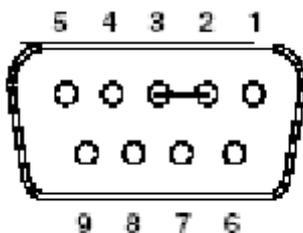


Figure K-4 Connecteur RS-232 (femelle) de la RF416

- (11) Connecter le 12V à la RF416 distante. Celui-ci peut être fourni par un adaptateur secteur.

NOTE: Si votre alimentation 12V est une pile seule ou bien une batterie rechargeable, assurez-vous qu'elle est bien chargée et en bon état, capable de fournir 75mA de courant de pic, ce qui est le courant demandé lorsque la RF416 transmet afin de recevoir des résultats de test valides.

ATTENTION: Par précaution, il est conseillé aux personnes de rester à 20cm de distance depuis l'antenne lorsque celle-ci est en train de transmettre.

(12) Tapez 8 groupes de 5 caractères sur le clavier (aaaaabbbbcccc etc)

(13) Vous devriez voir 100% des caractères tapés au clavier, s'afficher en échos sur l'écran.

TEST DES ANTENNES

Après avoir configuré le programme en mode terminal et après avoir vérifié l'intégrité du port COM, du câble série, et des RF416, il est possible de tester les RF416 en combinaison avec leurs antennes. Afin de se préparer à tester une antenne il faut :

Orienter les RF416s de façon à ce que les connecteurs d'antennes soient dirigées vers le haut

Accrocher les RF416 à des boîtes en carton ou à d'autres structures non métalliques à environ 45 cm du sol.

(1) TESTER DES ANTENNES « 1/2 WAVE »

- (a) Connecter le 12V à la RF416 de base et à la RF416 distante
- (b) Choisissez un espace ouvert et sans présence d'objet métallique à 3m des RF416s (cela peut être en intérieur ou en extérieur)
- (c) Mettre en place une antenne « ½ wave omni » sur la RF416 de base
- (d) Configurer la RF416 distante SANS Antenne
- (e) Séparer les RF416s de 2 mètres
- (f) Tapez 8 groupes de 5 caractères sur le clavier (aaaaabbbbcccc etc.)
- (g) Vous deviez recevoir 100% des caractères
- (h) Avec une antenne « ½ wave omni » mauvaise ou non présente sur la RF416 de base, vous devriez recevoir quelques caractères voire aucun caractère envoyé en écho.

¹ Faites attention à ne pas dépasser la tension d'alimentation maximum de 18V CC pour les RF416. Utilisez une alimentation « silencieuse », sans bruit ni ondulation du secteur (une alimentation batterie 12V est recommandée, si aucun maintien de charge n'est utilisé durant les tests)

² Les exemple d' « objets métalliques larges » : une armoire en acier, une étagère en acier fixée à un muret, ou une étagère entièrement en acier. Evitez si possible d'avoir de tels objet métalliques sur le chemin de passage des ondes RF416. L'intérêt est d'éviter d'avoir du signal réfléchi, car il pourrait s'ajouter ou se soustraire au signal d'onde direct et faire en sorte que le résultat des tests varie beaucoup en fonction de la position exacte des antennes. Un environnement absorbant entièrement les ondes radio serait l'idéal.

(1) TESTER DES ANTENNES COLINEAIRES

- (a) Connecter le 12V à la RF416 de base et à la RF416 distante
- (b) Choisissez un espace ouvert où effectuer les tests (voir note ²)
- (c) Mettre en place l'antenne à tester, sur la RF416 de base. Elle devra être montée en position verticale de façon à ce que son étalement omnidirectionnel soit horizontal. Un support en bois ou en métal peut être utilisé.
- (d) Configurer la RF416 distante SANS antenne et avec le connecteur d'antenne à 0,5m au dessus du sol
- (e) Mettre la RF416 à 3m de la RF416 distante
- (f) Tapez 8 groupes de 5 caractères sur le clavier (aaaaabbbbcccc etc.)
- (g) Vous deviez recevoir 100% des caractères si votre antenne colinéaire est bonne
- (h) Si vous retirez l'antenne colinéaire, vous ne devriez plus avoir de caractère en écho.

Annexe L. Consommation moyenne en courant pour la RF416

Pour les sites distants ayant des besoins importants en énergie et qui sont alimentés par batterie et panneau solaire, les indications suivantes aideront à déterminer la consommation moyenne en courant. La consommation moyenne de la RF416 dépend :

- Du mode de veille de la RF416
- De l'intervalle de collecte des données
- Du nombre de points de mesure collectés
- Du choix du temps d'inactivité avant la veille (*time of inactivity to sleep*).

Modes de veille

Tableau L-1. Menu de configuration avancée			
Mode de veille	Courant moyen de réception en veille (Is)	Durée par défaut du temps d'inactivité avant la veille (sec)	Longueur d'un « en-tête de taille longue » (L)
0 ¹	< 24 mA	---	0 ms
3 ²	< 4 mA	5	700 ms
4 ³	< 2 mA	5	1200 ms
5	< 1 mA	5	2200 ms
6	< 0.6 mA	5	4200 ms
7 ⁴	< 0.4 mA	5	8200 ms

¹ Configuration standard du menu, choix 1

² Configuration standard du menu, choix 2

³ Configuration standard du menu, choix 3

⁴ Configuration standard du menu, choix 4

Calculs

RF416 DE BASE

La consommation moyenne d'une RF416 de base configurée afin d'effectuer des collectes de données de façon programmées, a 5 facteurs à prendre en compte :

- 1) Le courant moyen de réception en veille (Is)
- 2) Le courant moyen de transmission de long en-tête (Ih)
- 3) Le courant moyen de transmission de données transmises sur demande (Iq)
- 4) Le courant moyen de réception en réception de données (Ir)
- 5) Le courant moyen de réception pour « *time of inactivity to sleep* » (Ii)

Le courant moyen total que la RF416 de base consomme (It) peut être calculé sur un intervalle de temps (T) de la façon suivante :

$I_t = I_s + I_h + I_q + I_r + I_i$ avec

$I_s =$ [voir les données du tableau]

$I_h = L \text{ (ms)} / T \text{ (ms)} \times 73 \text{ mA}$ (où « L » est la longueur du long en-tête)

$I_q = 20 \text{ (ms)} / T \text{ (ms)} \times 73 \text{ mA}$

$I_r = [45 \text{ (ms)} + 2 \text{ ms par point de mesure}] / T \text{ (ms)} \times 24 \text{ mA}$ (mettre 4 ms pour des données au format haute résolution)

$I_i = [5000 \text{ ms} / T \text{ (ms)}] \times 24 \text{ mA}$ (en utilisant un « *time of inactivity to sleep* » par défaut et égal à 50)

RF416 DISTANTE

La consommation moyenne en courant pour une RF416 distante dont on collecte les données selon un appel automatique, dépend de 4 facteurs :

- 1) Le courant moyen de réception en veille (I_s)
- 2) Le courant moyen de transmission de donnée (I_d)
- 3) Le courant moyen de réception en réception de données (I_r)
- 4) Le courant moyen de réception pour « *time of inactivity to sleep* » (I_i)

Le courant moyen total que la RF416 distante consomme (I_t) peut être calculé sur un intervalle de temps (T) de la façon suivante :

$$I_t = I_s + I_d + I_r + I_i \text{ avec}$$

$$I_s = [\text{voir les données du tableau}]$$

$$I_d = ([45 \text{ (ms)} + 2 \text{ ms par point de donnée}] / T \text{ (ms)}) \times 73 \text{ mA (mettre 4 ms pour des données au format haute résolution)}$$

$$I_r = [20 \text{ (ms)} / T \text{ (ms)}] \times 24 \text{ mA}$$

$$I_i = [5000 \text{ ms} / T \text{ (ms)}] \times 24 \text{ mA (en utilisant un « } time of inactivity to sleep \text{ » par défaut et égal à 50)}$$

EXEMPLE #1 (RF416 DISTANTE EN MODE DE VEILLE STANDARD)

Il y a un système point à point avec une RF416 de base et une RF416 distante. La RF416 distante est reliée à des capteurs environnementaux et enregistre des points de donnée basse résolution en mémoire finale. La station de base collecte 10 points de données présents sur la station distante, une fois par minute. Les deux stations sont configurées pour un « 4mA, ½ sec Cycle » (qui est le mode de veille par défaut). La station distante fonctionne avec un panneau solaire et nous sommes intéressés par savoir quelle est la consommation moyenne à laquelle contribue la RF416. A partir des indications qui précèdent nous avons :

$$I_t = I_s + I_d + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 4 \text{ mA}$$

$$I_d = [[45 \text{ (ms)} + 2 \text{ N (ms)}] / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA}$$

$$= (65 / 60\,000) \times 73 = 0,08 \text{ mA}$$

$$I_r = [20 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,008 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 2,00 \text{ mA}$$

$$\mathbf{I_t \approx 6,1 \text{ mA}}$$

Les facteurs dominants pour la consommation de courant sont le mode de veille et le « *time of inactivity to sleep* ». Si beaucoup de données par minutes étaient transférées, alors la valeur de I_d deviendrait significative. Dans cet exemple, la valeur du « *time of inactivity to sleep* » pourrait être réduit car seuls 10 points de mesure sont envoyés à chaque collecte. Si on essaye avec une valeur de 10 et non 50, cela réduit la valeur de I_i et la fait passer de 2 mA à 0,4mA.

EXEMPLE #2 (RF416 DE BASE EN MODE DE VEILLE STANDARD)

La station de BASE de l'exemple précédent, effectue plus de réception de données et moins de transmission que la RF416 distante, donc vous pourriez vous attendre à avoir une consommation plus faible ; même si la quantité de données transmises est faible, la longueur de l'en-tête est significative. Voici ce que nous avons comme résultat :

$$I_t = I_s + I_h + I_q + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 4 \text{ mA}$$

$$I_h = [L \text{ (ms)} / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = [700 / 60\,000] \times 73 = 0,875 \text{ mA (avec comme valeur par défaut une longueur d'en-tête qui est « longue » de 700ms)}$$

$$I_q = [20 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = 0,025 \text{ mA}$$

$$I_r = [[45 \text{ (ms)} + 20 \text{ (ms)}] / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,026 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 2 \text{ mA}$$

$$I_t \approx 6,9 \text{ mA}$$

Tout comme dans l'exemple 1, les facteurs dominants pour la consommation de courant sont le mode de veille et le « *time of inactivity to sleep* », ce qui fait que les valeurs calculées pour la radio de base et la radio distante, sont presque équivalentes. Si l'on collectait un plus grand nombre de données, I_r deviendrait plus significatif.

EXEMPLE #3 (RF416 DE BASE EN MODE DE VEILLE « 8 sec Delay »)

Les RF416 de cet exemple sont configurées afin d'avoir la plus faible consommation moyenne en courant possible en mode de veille. (voir menu « Advanced Setup », chapitre 7). La même fréquence de collecte et le même nombre de données que dans l'exemple 1, sont utilisés.

$$I_t = I_s + I_h + I_q + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 0,4 \text{ mA}$$

$$I_h = [L \text{ (ms)} / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = [8200 / 60\,000] \times 73 = 10 \text{ mA (avec comme valeur par défaut une longueur d'en-tête qui est « longue » de 8200ms)}$$

$$I_q = [20 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = 0,025 \text{ mA}$$

$$I_r = [[45 \text{ (ms)} + 20 \text{ (ms)}] / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,026 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 2 \text{ mA (en utilisant un « time of inactivity to sleep » de 50)}$$

$$I_t \approx 12,4 \text{ mA}$$

EXEMPLE #4 (RF416 DISTANTE EN MODE DE VEILLE « 8 sec Delay »)

Les RF416 de cet exemple sont configurées afin d'avoir la plus faible consommation moyenne en courant possible en mode de veille. (voir menu « Advanced Setup », chapitre 7). La même fréquence de collecte et le même nombre de données que dans l'exemple 1, sont utilisés.

$$I_t = I_s + I_d + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 0,4 \text{ mA}$$

$$I_d = [[45 \text{ (ms)} + 2 \text{ N (ms)}] / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} \\ = (65 / 60\,000) \times 73 = 0,08 \text{ mA}$$

$$I_r = [20 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,008 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 60\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 2 \text{ mA (en utilisant un « time of inactivity to sleep » de 50)}$$

$$I_t \approx 2,4 \text{ mA}$$

EXEMPLE #5 (RF416 DE BASE EN MODE DE VEILLE « 1 sec Delay »)

Les RF416 de cet exemple sont configurées afin d'avoir la consommation moyenne en courant par défaut en mode de veille. (voir menu « Advanced Setup », chapitre 7). La fréquence de collecte est d'une fois par heure (et non plus une fois par minute) et le même nombre de données sont collectées (10), par rapport à l'exemple 1.

$$I_t = I_s + I_h + I_q + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 4 \text{ mA}$$

$$I_h = [L \text{ (ms)} / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = [700 / 3\,600\,000] \times 73 = 0,014 \text{ mA (avec comme valeur par défaut une longueur d'en-tête qui est « longue » de 700ms)}$$

$$I_q = [20 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = 0,0004 \text{ mA}$$

$$I_r = [[45 \text{ (ms)} + 20 \text{ (ms)}] / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,0004 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 0,033 \text{ mA (en utilisant un « time of inactivity to sleep » de 50)}$$

$$I_t \approx 4,1 \text{ mA}$$

EXEMPLE #6 (RF416 DE BASE EN MODE DE VEILLE « 8 sec Delay »)

Les RF416 de cet exemple sont configurées afin d'avoir la plus faible consommation moyenne en courant possible en mode de veille. (voir menu « Advanced Setup », chapitre 7). Le même nombre de données (10) sont collectées par rapport à l'exemple 1, par contre la fréquence de collecte est d'une fois par heure et non plus une fois par minute.

$$I_t = I_s + I_h + I_q + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 0,4 \text{ mA}$$

$$I_h = [L \text{ (ms)} / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = [8200 / 3\,600\,000] \times 73 = 0,17 \text{ mA (avec comme valeur par défaut une longueur d'en-tête qui est « longue » de 8200ms)}$$

$$I_q = [20 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} = 0,0004 \text{ mA}$$

$$I_r = [[45 \text{ (ms)} + 20 \text{ (ms)}] / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,0004 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 0,033 \text{ mA (en utilisant un « time of inactivity to sleep » de 50)}$$

$$I_t \approx 0,6 \text{ mA}$$

EXEMPLE #7 (RF416 DE BASE EN MODE DE VEILLE « 8 sec Delay »)

Les RF416 de cet exemple sont configurées afin d'avoir la plus faible consommation moyenne en courant possible en mode de veille. (voir menu « Advanced Setup », chapitre 7). Le même nombre de données (10) sont collectées par rapport à l'exemple 1, par contre la fréquence de collecte est d'une fois par heure et non plus une fois par minute.

$$I_t = I_s + I_d + I_r + I_i$$

On calcule chaque terme :

$$I_s = \text{valeur du tableau} = 0,4 \text{ mA}$$

$$I_d = [[45 \text{ (ms)} + 2 \text{ N (ms)}] / T \text{ (ms)}] \times 73 \text{ mA} \\ = (65 / 3\,600\,000) \times 73 = 0,001 \text{ mA}$$

$$I_r = [20 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 \text{ (mA)} = 0,0001 \text{ mA}$$

$$I_i = [5\,000 \text{ (ms)} / 3\,600\,000 \text{ (ms)}] \times 24 = 0,033 \text{ mA (en utilisant un « time of inactivity to sleep » de 50)}$$

$$I_t \approx 0,43 \text{ mA}$$

Résumé

Le fait de choisir un mode de veille qui consomme peu de courant, n'a pas toujours comme résultat immédiat de baisser la consommation en courant de la RF416 de base, car le fait de choisir un tel mode de veille nécessitera l'envoi de longs « en-tête », ce qui implique une transmission avec consommation à 73mA. Le site distant devra par contre bénéficier de ce mode de veille à faible consommation étant donné que ces sites ne transmettent généralement pas d'en-tête.

Si la station distante effectue des rappels automatiques (*call back*), alors la RF416 distante doit initier la communication en envoyant un « en-tête » long, ce qui implique que la consommation en courant de la RF416 distante pourra être supérieure à celle de la RF416 de base. La récupération des données peut être une combinaison de données envoyées de façon automatique, et de données transmises après « *call back* » (et pourquoi pas selon des conditions définies).

Lorsque l'intervalle de collecte devient important, les effets du « *time of inactivity to sleep* » et de la quantité de données transmises diminue. La consommation moyenne de courant se rapproche alors de la consommation du mode de veille spécifiée.

Annexe M. Détails de mise en réseau PakBus

M 1. PB Aware, PB Node et RF PakBus

Les configurations PB Aware et PB Node utilisent le protocole PakBus et permettent à des radios ayant les mêmes configurations, de coexister sur un même réseau (c'est à dire que quelques radios peuvent être Pakbus Aware et d'autres PakBus Nodes). Le mode PakBus Aware ne nécessite pas d'attribution d'adresse PakBus à chaque radio, ce qui est au contraire nécessaire pour une configuration en PakBus Node. Le fait de configurer une radio en mode PakBus Node, lui donne la possibilité d'agir en tant que routeur seul. Si elle n'est pas configurée en tant que routeur, la radio apparaîtra sur le PakBus Graph en tant que Leaf Node attaché à une centrale de mesure (ou un serveur), tant que la centrale de mesure est un routeur qui n'exclue pas (via sa liste « Hello list ») l'adresse de la radio qui lui est accrochée.

Le protocole radio PakBus fonctionne en conjonction avec PakBus, et il compense les interférences et les collisions inhérents aux réseaux radio.

Le protocole radio PakBus :

- 1) Minimise le nombre de petits paquets décrivant l'état du lien de la transmission radio
- 2) Maximise la taille des paquets radio
- 3) Etablit un lien point à point ad-hoc avec des accusés de réception et des tentatives de rappels pour les paquets.

M 2. Minimiser le nombre de petits paquets décrivant l'état du lien radio

Les paquets d'état de lien qui sont vides, ont une réponse donnée de façon locale sur l'interface radio ; ils ne sont pas envoyés sur le lien radio pour recevoir une réponse ensuite. Ceci est bénéfique car cela réduit le trafic radio. Les paquets d'état de lien spécifiques, qui sont traités localement, sont :

- Les paquets RING ; la réponse est un paquet READY
- Les paquets FINISHED ; la réponse est OFF
- Les paquets PAUSE ; la réponse est un paquet FINISHED
- Un packet OFF ; aucune réponse n'est générée.

M 3. Maximiser la taille des paquets radio

La taille des paquets du module radio passe de sa valeur par défaut de 64 octets, à sa valeur maximum qui est de 256 octets ; la vitesse de transfert est augmentée et passée à 38,4kb. Le fait de changer la taille et la vitesse de transfert permet alors à des paquets de taille inférieure à 256 octets, d'être contenu dans un seul paquet, et cela permet à des paquets de taille supérieure d'utiliser moins de paquets radio. Ainsi un paquet de 1000 octets qui serait envoyé en 16 paquets de 64 octets, ne sera envoyé qu'avec 4 paquets de 256 octets. Le fait de réduire le nombre de paquets radio envoyés permet de minimiser les risques de perte de paquets radio, ce qui est une cause fréquente d'erreur de mise en forme des paquets PakBus.

M 4. Etablir un lien Point à Point Ad Hoc

Un lien point à point avec la radio de destination, est mis en place en utilisant l'adresse PakBus unique de l'en-tête du paquet, en accord avec l'adresse source-destination du module radio. Les fonctionnalités d'accusé de réception et de tentatives de rappel du module radio, peuvent être activées lorsqu'on utilise un lien point à point. Ces fonctionnalités fournissent un haut degré de recouvrement pour les collisions inévitables des paquets radio. Les paquets envoyés à la RF416 utilisant les adresses radio PakBus, sont transmis via la transmission radio, reçus par toutes les radio, mais ne bénéficient pas d'accusés de réception

NOTE: Les tentatives de rappel ne peuvent pas être activées (dans un réseau de plus de 2 radios) pour les RF415 ou RF416 configurées pour le protocole Transparent, car toutes les radios ont la même adresse (sur un réseau PakBus), ce qui causerait des collisions dans les accusés de réception. Les tentatives de rappel (*retries*) peuvent être activées pour des radios configurées sur un système PakBus point à point (seulement 2 radios).

M 5. Configuration de l'adresse réseau et de l'adresse radio

Le protocole de paquets radio, change les configuration d'adresse radio et de mask radio selon les paquets, lorsqu'un point ad hoc est établi. C'est pourquoi les protocoles PB Aware et PB Node ignorent les configurations d'adresses radio et de mask radio, et se limitent aux adresses réseaux disponibles qui sont 0, 1, 2 et 3.

M 6. Hop Metric, force du signal, et modes de veille

Toutes les configurations du protocole radio PakBus (PB Aware, PB Node et routeur radio) modifient la distance (*hop metric*) entre les réponses aux messages « Hello ». Les modifications sont issues du choix de mode de veille (durée du « duty cycle ») et de la valeur moyennée de la force du signal pour chaque nœud. Le fait de prendre en compte la durée du « duty cycle » pour le calcul de la distance du « hop metric », permet de fournir automatiquement assez de temps aux longs en-tête pour se propager et de réveiller les radios réceptrices. Le fait de prendre en compte la force du signal, permet à l'algorithme de routage PakBus, de prendre en compte automatiquement le meilleur chemin, sans avoir à consulter la liste des appareils présents sur le réseau. Cela n'influence le système que lorsqu'un appareil a deux routes possibles – l'une avec une bonne force de signal mais une longue distance, et l'autre directe mais à faible force de signal. Généralement la route ayant la meilleure force de signal sera utilisée, mais l'autre route n'est pas éliminée.

La RF416 ne réduira pas la distance (hop metric), elle ne fera que l'augmenter. La radio compare la distance « hop metric » du message « Hello » reçu par la RF416 (via la source radio et filaire), afin de calculer la distance sur la base du « duty cycle » et de la force du signal. La valeur obtenue la plus élevée est alors utilisée. Ci-dessous est décrite une méthode plus détaillée afin de modifier le « hop metric ».

M 6.1 Code pour le Hop Metric

Les code de « Hop Metric » correspond aux temps suivants, qui sont visualisés dans le PakBus Graph :

Code « Hop Metric »	Temps
0	200 msec ou moins
1	1000 msec
2	5000 msec
3	10000 msec
4	20000 msec

La portion du « duty cycle » dans la distance est :

Mode de veille	Hop Metric
<24 mA toujours actif	0
<4 mA ½ cycle	1
<2 mA 1 sec Cycle	1
<0.4 mA 8 sec Cycle	2

La portion de la force du signal du « hop metric » est déterminé par :

Le niveau de signal pour le seuil haut du « hop metric » qui passe de
2 -> 1 => 60 (-80dB)

Le niveau de signal pour le seuil bas du « hop metric » qui passe de
1 -> 2 => 49 (-94 dB)

Ces deux composantes du « hop metric » sont ajoutées afin de donner la composition du « hop metric ». Si par exemple la radio est toujours active et que le niveau de signal est $>$ à 60, la valeur composée du « hop metric » sera de 1 (1000 msec). Si la radio est en cycle d'1/2 seconde et que le signal est inférieur à 49, le « hop metric » sera de 3 (3000 msec).

La force du signal qui est issue du « hop metric » est moyennée et incorpore l'hystérésis de façon à ce qu'elle ne change pas de façon rapide ni sporadique. La RF416 garde trace de la force des signaux moyennés de 10 nœuds avoisinants (30 lorsque la radio est en mode routeur).

M 7. Routeur radio

Les RF416 utilisant le protocole PakBus peuvent être configurées en tant que routeur PakBus. Dans ce mode de configuration, la radio n'est attachée à aucune centrale de mesure ou PC ; ce n'est qu'un routeur radio. La radio gardera à jour un tableau de routage découvrira des nœuds additionnels, et fera passer des paquets PakBus selon les informations de son tableau de routage. La radio aura aussi un intervalle d'envoi de balise (*Beacon Interval*), une liste de voisins à qui elle envoie des Hello (*Hello List*), un intervalle de vérification (*Verify Interval*), et une configuration de routeur central (*central router setting*). Ces paramètres fonctionnent de la même façon que sur la CR1000. Les valeurs par défaut sont :

Beacon Interval :	60 secondes
Verify Interval :	150 secondes
Hello List :	Néant
Central Router :	Néant

M 8. Optimisation

Etant donné que la vitesse de réponse est toujours importante, vous devriez toujours utiliser la vitesse de transmission IO la plus rapide possible. Le mode IO le plus rapide est le mode CSDC à 38.4K sur l'interface RS-232. Une autre raison pour laquelle on cherche à utiliser la vitesse la plus rapide, c'est que la RF416 met en mémoire tampon les paquets en entier avant de les faire passer à son module radio (la RF416 aurait commencé à transmettre le paquet immédiatement), ce qui introduit par conséquent un délai.

La RF416 peut gérer des paquets de données PakBus complets (1000 octets). Le fait de diminuer la taille des paquets jusqu'à environ 240 octets permettra de mieux faire s'écouler le trafic radio ou encore la collecte de données. Les paquets de données PakBus de grande taille sont divisés en plusieurs petits paquets, ce qui pourrait induire qu'un autre paquet de données s'introduise en cours de transfert d'un paquet de grande taille, et que celui-ci soit alors corrompu. Ce qui peut se passer est que le paquet de grande taille soit reçu, mais dans le désordre. Or il n'existe pas de mécanisme qui ré-ordonne les paquets radio. La taille des paquets est un paramètre qui est ajustable dans les paramètres de configuration de la CR1000 et du serveur LoggerNet.

M 9. Idiosyncrasies

Comme cela est mentionné dans la partie consacrée à la configuration des adresses réseau et des adresses radio, seules quelques adresses réseau sont disponibles (entre 0 et 3). En combinaison avec les 7 sauts de fréquence disponibles, cela donne 28 (7x4) combinaisons de réseaux. Cela est beaucoup moins important que le nombre de réseaux disponibles avec les RF415, et cela augmente les risques de réseaux de RF416 qui se chevaucheraient alors que cela n'est pas souhaité.

De ce fait, il y a des interférences potentielles en provenance des RF415. Les radios RF415 avec des adresses réseau de 28, 44, 52 et 56 créeront des interférences et seront gênées par les RF416 d'adresse réseau 0, 1, 2 et 3 respectivement. L'adresse réseau des RF415, si elle est de 60, interfèrera avec toutes les adresses réseau des RF416. Si des RF415 et des RF416 doivent coexister à proximité, il est fortement préférable de ne pas utiliser les adresses réseau 28, 44, 52, 56 et 60 des RF415.

Un aspect positif de l'utilisation du protocole radio PakBus, est que le nœud qui est attaché à une RF416 (centrale de mesure ou serveur) ne recevra les paquets PakBus que s'ils lui sont adressés ou qu'ils sont adressés à tous. Le reste des paquets sont filtrés par la radio. Cela réduira la consommation énergétique globale de la centrale de mesure.

Lorsque le protocole choisi est l'un des protocoles PakBus, la radio « découvre » l'adresse PakBus de l'appareil qui lui est attaché en regardant l'en-tête des paquets de « *outbound* » (qui peut être un message de *beaconing*, de *Hello* ou un autre message) envoyés par l'appareil. Si aucun paquet de ce type n'est envoyé durant plus de 6 minutes, la RF416 enverra un paquet de demande de « Hello » à l'appareil qui lui est attaché. Si le protocole choisi est « PakBus Aware », ces messages de « Hello request » sont envoyés de façon alternative par les adresses PakBus 4088 et 4089. Ainsi la radio PakBus prend de façon temporaire une de ces deux adresses, jusqu'à ce qu'elle ait découvert l'adresse de l'appareil qui lui est attaché. Le fait d'alterner entre deux adresses possibles, permet de parer au fait que l'appareil qui est attaché à la RF416 puisse avoir l'une des deux adresses.

LISTE DES AGENCES CAMPBELL SCIENTIFIC DANS LE MONDE

Campbell Scientific, Inc.(CSI)

815 West 1800 North
Logan, Utah 84321
ETATS UNIS
www.campbellsci.com
info@campbellsci.com

Campbell Scientific Africa Pty. Ltd. (CSAf)

PO Box 2450
Somerset West 7129
AFRIQUE DU SUD
www.csafrica.co.za
sales@csafrica.co.za

Campbell Scientific Australia Pty. Ltd. (CSA)

PO Box 444
Thuringowa Central
QLD 4812 AUSTRALIE
www.campbellsci.com.au
info@campbellsci.com.au

Campbell Scientific do Brazil Ltda. (CSB)

Rua Luisa Crapsi Orsi, 15 Butantã
CEP: 005543-000 São Paulo SP BREZIL
www.campbellsci.com.br
suporte@campbellsci.com.br

Campbell Scientific Canada Corp. (CSC)

11564 – 149th Street NW
Edmonton, Alberta T5M 1W7
CANADA
www.campbellsci.ca
dataloggers@campbellsci.ca

Campbell Scientific Ltd. (CSL)

Campbell Park
80 Hatern Road
Shepshed, Loughborough LE12 9GX
GRANDE BRETAGNE
www.campbellsci.co.uk
sales@campbellsci.co.uk

Campbell Scientific Ltd. (France)

Miniparc du Verger – Bat. H
1, rue de terre Neuve – Les Ulis
91967 COURTABOEUF CEDEX
FRANCE
www.campbellsci.fr
contact@campbellsci.fr

Campbell Scientific Spain, S. L.

Psg. Font 14, local 8
08013 Barcelona
Espagne
www.campbellsci.es
info@campbellsci.es

Campbell Scientific Ltd. (Allemagne)

Fahrenheistrasse1, D-28359 Bremen
Allemagne
www.campbellsci.de
info@campbellsci.de