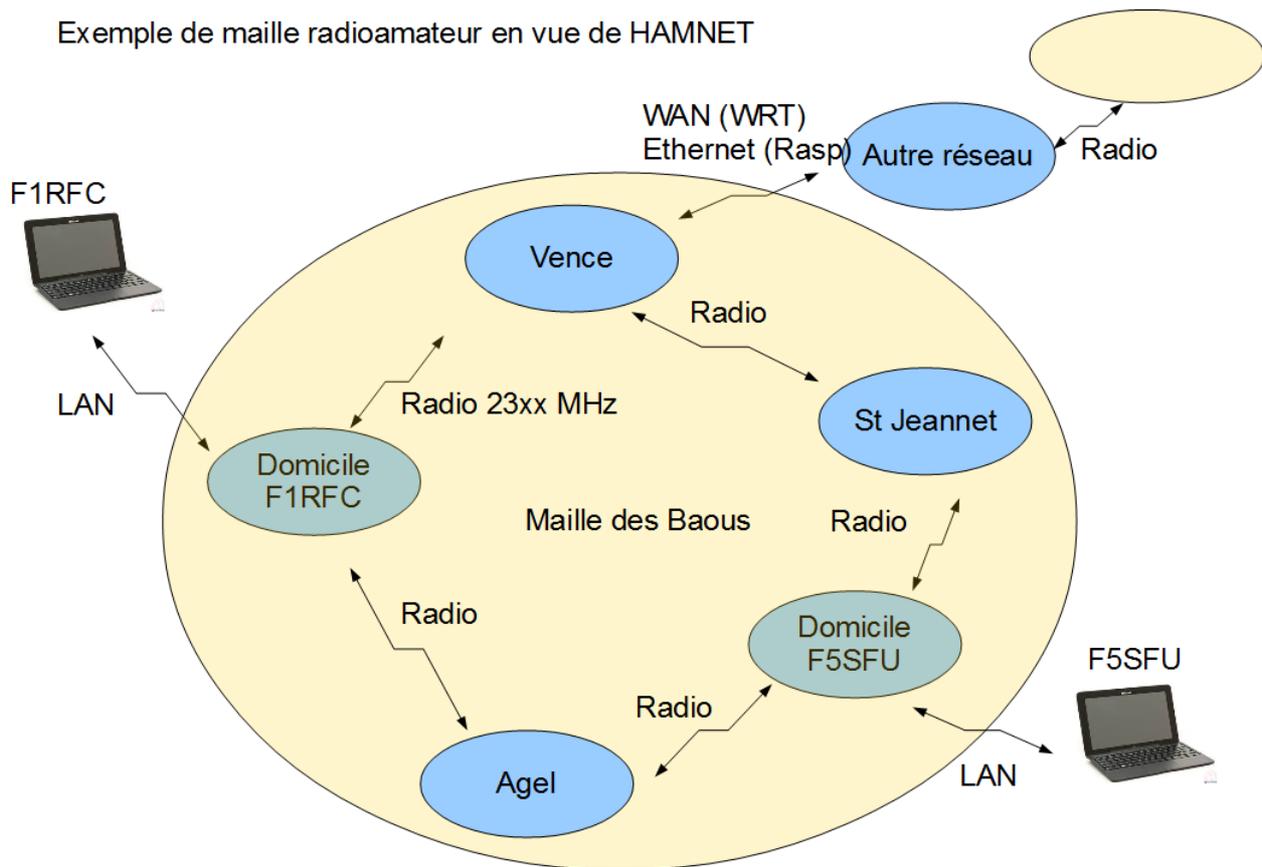


HAMNET :

COMMENT REALISER UNE MAILLE BBHN (ex-HSMM)

POUR UN ENVIRONNEMENT RADIOAMATEUR

Exemple de maille radioamateur en vue de HAMNET



SPECIAL THANKS TO the HSMM development team :



and to Scott Kidder/KK6DCI who developed the HSMM-PI software

Auteur : F5SFU
Date : 14 novembre 2013
Version : 1

Introduction

Le système HSMM-MESH, nouvellement renommé BROADBAND-HAMNET (BBHN), basé sur le logiciel `olsr` ([Optimized link state routing](#) protocol), permet de modifier un routeur WIFI de type WRT54x en noeud de réseau sur la bande 23cm.

Récemment KK6DCI a adapté de la même manière l'`olsr` (et de manière compatible avec le BBHN (ex HSMM)) à la Raspberry et nous fournit une version directement utilisable.

Nous allons proposer la constitution d'un petit réseau local en bande radioamateur en étudiant la modification d'un `wrt54x` et d'une Raspberry. Chaque radioamateur dispose d'un élément de la maille chez lui, avec son antenne, un routeur modifié ou une Raspberry avec carte modifiée.

Cette article ne prétend pas se substituer à la littérature des sites concernés, mais se veut constituer une aide en langue française pour aider les OMs qui ne sont pas très à l'aise avec l'Anglais et leur permettre d'apprécier la philosophie générale.

Nous étudierons la faisabilité sur un terrain réel en fournissant des exemples d'estimations à portée (hi!) de tout radioamateur volontaire.

Prerequis

Il est présupposé que le lecteur sait déjà ce qu'est une Raspberry, un routeur wifi, a déjà un minimum de connaissance en linux, sait configurer une liaison ethernet. Le lecteur curieux pourra se renseigner sur les différents modes de liaisons entre nœuds d'un réseau radio wifi. Enfin, il sera aussi supposé un minimum de connaissance dans le domaine des bilans de liaison.

Considérations sur les bandes de fréquence.

Moyennant la modification du cristal de référence de la partie radio d'un WRT, on peut configurer un WRT54x en bande radioamateur.

Voir par exemple : <http://www.rlx.lu/~lx1tb/wrt54gs/>

Il est rappelé qu'il est obligatoire de posséder une licence valide de radioamateur pour pouvoir émettre sur la bande 23cm radioamateur.

Concernant la Raspberry, il faudra tester la modification du cristal 40MHz de référence de la carte wifi (non testée à ce jour)

Evidemment, il conviendra d'utiliser des matériels compatibles en terme de canaux ! Le choix du canal n'étant pas dynamique, il faut le configurer au départ et doit être le même pour toute la maille.

Je conserve un WRT et une carte usb wifi sur leur bande d'origine pour tester le matériel avant de le modifier.

Le choix restreint de canaux larges (22MHz) devra faire l'objet de discussion en local avec les utilisateurs de canaux TVA notamment.

Considérations sur les modes possibles pour les noeuds

Un routeur WRT54x contient 3 types d'interfaces : le LAN (4 ports), le WAN (port généralement relié au modem ADSL en usage d'origine) et l'interface radio.

Le réseau radio est constitué des noeuds qui échangent entre eux automatiquement sur des adresses en 10.XXX.XXX.XXX

Chaque noeud vous permet (comme le ferait un modem) de vous relier à ce réseau radio et de voir les ordinateurs qui y sont reliés par l'intermédiaire des noeuds (chacun dans son propre réseau local en 10.YYY.YYY.YYY)

On ne peut pas se connecter à la maille directement comme on le ferait à son wifi habituel car les noeuds sont en mode « adhoc » qui est un mode bien particulier d'échange entre eux en direct.

Si un noeud réalise un pont avec un réseau qui est branché à réseau plus large, il permet à tout la maille radioamateur d'y accéder.

C'est le cas si on branche sur le port WAN d'un WRT54x, ou sur le port ethernet de la Raspberry un réseau (mode gateway)

Le port ethernet unique de la raspberry doit être choisi exclusivement soit pour y relier un terminal (elle lui servira son adresse en DHCP) soit pour s'inscrire sur un réseau (elle sert alors de gateway)

Installation des logiciels

WRT54G:

Ne jamais couper l'alimentation pendant les phases d'écriture des mémoires (chargement d'un code, ou configuration), au risque de se retrouver avec un bout de bois bien difficile à remettre en ordre.

Rentrer dans la partie "configuration" du routeur et de choisir le bon fichier à installer et de configurer très simplement le routeur, avec son indicatif, le niveau de puissance (1dBm pour les essais en local et la préservation de nos cellules encore vivantes) ou 19dBm pour le terrain

Si le routeur ne contient pas déjà un logiciel de type HSMM, il faudra prendre le fichier .bin spécifique préparé en fonction du type de matériel dont on dispose, sinon, il y a un fichier commun .trx dans le cas de la simple mise à jour d'un routeur déjà modifié . J'utilise la version « bbhn-1.0.0 ».

Une fois le temps de chargement et de reboot déroulés, le routeur se trouve en mode adresse fixe.

Configurer le terminal (par exemple un pc sous linux ou windows) en dhcp, il se verra affecté une adresse en 172.27.1.x. le pc est connecté sur un des 4 ports du routeurs, pas sur le port "internet"

Verifier avec ifconfig ou ipconfig que l'on a bien une nouvelle adresse.

A l'aide d'un navigateur entrez l'url 172.27.1.X:8080

Si tout se passe bien, on peut configurer le noeud avec son indicatif (setup avec le "user root" (immuable) et le mot de passe par défaut 'hsmm'. Vérifier et noter que les adresses WIFI, LAN, et WAN (pour le cas ou

on utilise le port "internet", sont convenables, les noter car au redémarrage il y aura une nouvelle adresse !

Changer éventuellement le mot de passe, (le "user" sera toujours "root")

Donner un nom différent à chaque noeud.

Sauvegarder, cela implique un redémarrage de la machine (attention à l'alimentation)

Le PC de configuration se verra affecté une adresse dans le nouveau réseau LAN (ipconfig ou ifconfig)

Raspberry pi avec HSSM-PI

Préparer une carte SD pour la Raspberry. J'utilise le programme Win32DiskImager.exe pour charger le .img. (j'ai utilisé 2013-09-25-wheezy-raspbian.img)

Ensuite on branche la raspberry sur un écran et son réseau, par défaut une adresse DHCP est fournie.

Le programme de configuration doit se lancer (utilisateur par défaut 'pi' / 'rasperry'). Au minimum on configure le clavier en français.

On laisse redémarrer. Si le mode fenêtré n'a pas été demandé, taper « startx » après avoir rentré le user password (on peut dans la config demander à se logger par défaut avec ce user et démarrer le fenêtrage).

Vérifier que l'on accède à l'internet avec le navigateur mido par exemple ou un ping depuis un terminal et dans un terminal installer comme indiqué sur le site : <https://github.com/urkgrey/hsmm-pi>

une fois l'installation terminée (version hsmm-pi v0.3.0, incluant le programme apache qui constitue un serveur web), il faut configurer le noeud avant toute chose. Configurer en se connectant par l'interface web à la raspberry avec l'adresse locale 127.0.0.1 ou celle du réseau. Mot de passe admin/changeme

Imposer une adresse dans votre sous réseau pour que le Raspberry soit visible au prochain redémarrage qui suivra la sauvegarde (dans mon cas 192.168.1.40, sinon elle prendra l'adresse 172.27.... et se mettra à servir des adresses en DHCP sur votre réseau, alors que bien souvent notre boîte internet le fait déjà !

Bien noter les adresse WIFI proposées par défaut (elles sont basées sur l'adresse MAC et devraient être unique, mais il faut le vérifier quand même)

Bien mettre comme nom de réseau BROADBAND-HAMNETV1 (en tout cas le même nom que celui du WRT54 modifié) sinon la maille existante ne sera pas accrochée et je ne l'ai pas vu au premier essai.

Sauvegarder et laisser rebooter.

Avec un pc faire une recherche de réseau WIFI, si on n'a pas mis le bon nom sur la carte USB branchée sur la Raspberry, on le « voit ». Le problème que j'ai rencontré c'est que le mode scan du hsmm-pi ne m'a jamais rien montré, du coup j'ai travaillé un peu en aveugle.

Si tout se passe bien on obtient un noeud de plus dans notre réseau. Il est pratique de se faire un fichier avec les différents noeuds et leur adresses (j'ai conservé les adresses par défaut qui sont basées sur les MAC)

LINKSYS												
Version	Code	Location	NAME	Channel	LAN	LAN Mask	@PC	WIFI	WIFI Mask	GWAY	SOURCE	COMMENT
WRT54G 1.1	BBHM1.0.0	chaise	F5SFU-54G-11	2.371Ghz	10.115.165.1	255.255.255.248	10.115.165.4	10.110.116.160/8	255.0.0.0		Texas	

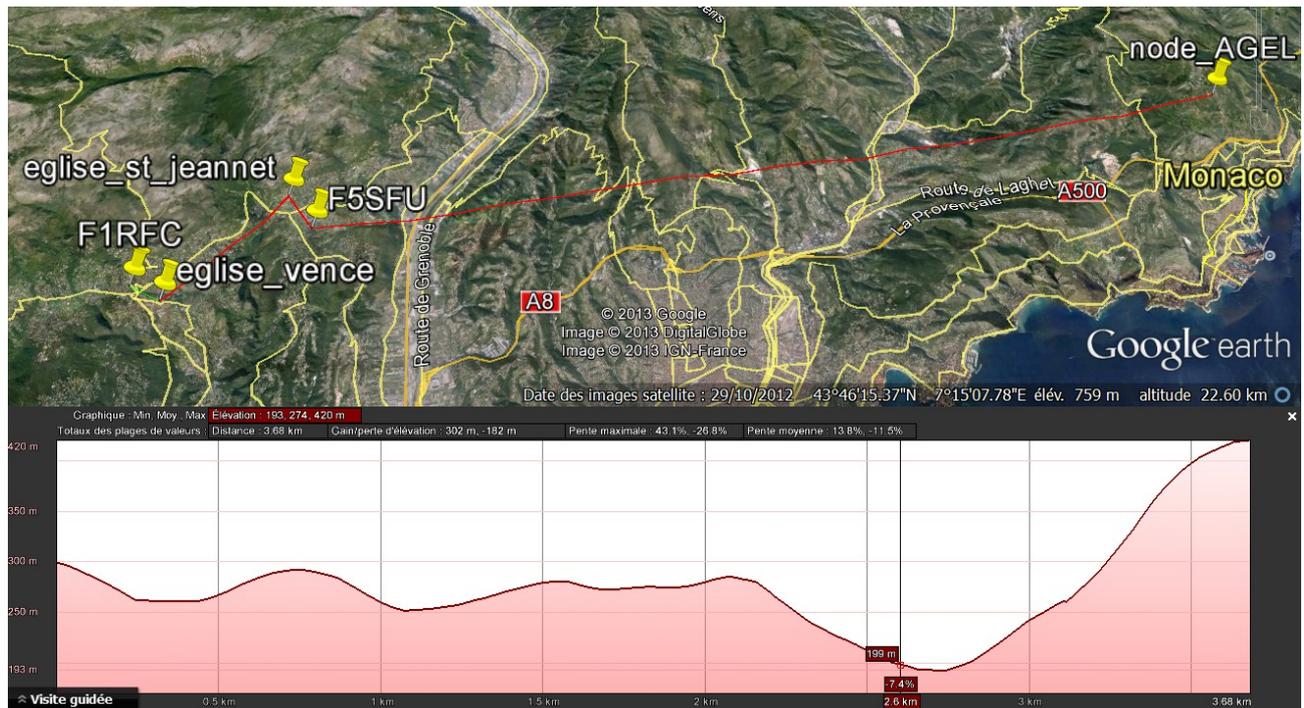
L'etude sur le terrain

Le logiciel propose des “mesures” de type RSSI (Received Signal Strength indicator) à partir de la partie radio.

Ainsi il est possible de comparer relativement les liaisons.

Partant d'une mesure sur le terrain, il est donc envisageable de prévoir la faisabilité de tel ou tel lien.

Dans notre cas , le terrain d'expérimentation se présente comme suit :



Si nous pouvions réaliser le lien avec le mont Agel, la région serait bien couverte.

Nous allons voir que c'est envisageable, même si ce n'est pas gagné.

Exemple de calculs

D'expérience, une marge au bruit de 10dB évite bien des soucis. Elle sera considérée comme un repère, Avec une marge négative on peut encore « bricoler », mais c'est très incertain.

Ainsi après avoir effectué un essai sur le terrain à 720m de distance avec les antennes d'origine, j'ai relevé les marges suivantes :

Aller : entre 5 et 9dB

Retour : entre 9 et 15dB

Mettre des antennes fouet avec un peu de gain est notable (on voit que l'on gagne 1 à 3 db sur la

moyenne). Attention, il ne s'agit de véritable mesure de gain d'antenne, nous sommes bien d'accord.

En se servant de cette liaison comme d'une référence, avec la formule du bilan de liaison, il devient aisé de prévoir l'atténuation en espace libre en fonction des nouvelles distances avec un tableur (voir fichier joint)

Ainsi, pour la liaison entre Vence et Saint Jeannet il faut s'attendre à 13dB de pertes supplémentaires qui seront compensée par 2 antennes double quad, apportant un minimum de 10dB de compensation dans le bilan.

La liaison Vence - F1RFC, de même nature que celle F5SFU - Saint Jeannet, ne posera pas de problème particulier.

La liaison Agel - F5SFU, quant à elle doit être compensée à hauteur de 28dB ! pour avoir le même bilan de liaison avec 10dB de marge au bruit.

Une antenne double quad au nœud (pour privilégier l'ouverture vers d'autres oms du département) risque de ne pas suffire si l'on ne met qu'une double quad en face.

L'utilisation d'une parabole (qu'il faudra convenablement éclairer pour bénéficier du meilleur gain) semble requis et constituer un minimum au niveau des Oms qui voudraient se relier à la maille si elle voit le jour.

Conclusion

En tant que radioamateur, il est possible, à moindre frais, d'expérimenter dans le domaine du réseau radio.

Le fait de configurer les équipements dans notre bande, nous permet de nous affranchir du bruit présent dans la bande libre.

Mon ami Glenn de KD5MFW (équipe hsmm) me disait en 2009, le wrt54 est le poste radioamateur commercial le moins cher du marché et qui permet le plus de possibilités. Si seulement les oms pouvaient s'en apercevoir.

Cette étude permet d'aborder sur un terrain réel toutes les notions de réseau radio de la configuration (hyper simplifiée!) des logiciels aux bilans de liaison entre nœuds de la maille.

Les applications sont nombreuses, puisque l'on peut envisager d'héberger un serveur mail, ou de téléphonie asterix, et toute application web (webcam, NAS etc...). Il sera, j'espère aussi, possible de relier notre maille au réseau HAMNET en cours de développement.

Bonnes bidouilles:=)

Internetographie

http://fr.wikipedia.org/wiki/Optimized_link_state_routing_protocol

www.hsmm-mesh.org

<https://github.com/urlgrey/hsmm-pi>

http://www.cq-vhf.com/vhf_highlights/2009_vhf/2009_summer_vhf/Sum09HSMM.html

<http://hsmm.wikispaces.com/file/view/New+ADV+and+Revolutionary+HSMM-MESH+at+Ham-Com.pdf>

Vocabulaire

Node :	nœud, élément de la maille, qui se relie à ses voisins automatiquement.
LAN :	Local area network : réseau local (comme celui de votre boîte internet qui est en général en 192.168.X.X, mais c'est un réseau local différent)
WIFI :	le réseau RADIOAMATEUR des noeuds en 23cm.
WAN :	le réseau auquel votre routeur peut se connecter pour effectuer une passerelle entre le réseau amateur IWIFI et votre réseau LAN
Gateway :	point de passage d'un réseau à un autre
DHCP :	affectation dynamique d'une adresse qui souvent reste la même par un seul serveur sur un réseau (en général notre boîte internet effectue ce travail)
HSMM :	High speed multimedia, nom proposé par une équipe texane pour adapter au monde radioamateur le logiciel olsr. C'est sur cette base que nous pouvons très facilement créer un tel réseau sans compétence particulière en administration réseau.
MAC adress	c'est l'adresse physique d'une interface (qui sert à élaborer les adresses IP proposées par défaut par le logiciel)

Table des Matières

Introduction.....	2
Prerequis.....	2
Considérations sur les bandes de fréquence.....	2
Considérations sur les modes possibles pour les noeuds.....	3
Installation des logiciels.....	3
WRT54G:.....	3
Raspberry pi avec HSSM-PI.....	4
L'etude sur le terrain.....	5
Exemple de calculs.....	5
Conclusion.....	6
Internetographie	7
Vocabulaire	7