

Les réseaux Wifi ruraux



Réseaux d'accès à Internet, en zones blanches ADSL

Acronyme RAN

Le principe de desserte de zones rurales par des liaisons WLAN a été présenté au Conseil Général du Tarn en 1998 par Didier Lebrun de Vaour.net.

On lui doit également l'acronyme RAN pour Rural Area Network

<http://didier.quartier-rural.org/>

<http://didier.quartier-rural.org/implic/ran/index.html>

En 2003/2004

Libéralisation des fréquences

Firmware en open source (Linksys WRT54G)

Nombreux dans le Sud-Ouest

Vaour.Net, Wifi-Quercy, Tamniès, etc ...

Liste RAN : <http://ran.vaour.net/cgi-bin/ringlink/list.pl?ringid=ran>

Les réseaux Wifi ruraux

Le Net du Kermeur



En Bretagne, beaucoup moins

Le Net du Kermeur : <http://www.lekermeur.net/>

Mis en service en Août 2005

80 abonnés en fin 2009

Zone géographique de 25km x 5km



Le Kermeur, en Plougonven
Hameau de 50 habitants
dans les Mont d'Arrée
Quartier de 15Km², 300 h.
20km au sud de Morlaix (29)

Le réseau s'étend sur plusieurs villages des communes de Plougonven, Scrignac, Lannéanou, Botsorhel, Le Cloître Saint Thégonnec et Plounéour-Ménez

Les réseaux Wifi ruraux



Début des années 2000, l'ADSL pour tout le monde

En observant les premières mises en place, il devient vite clair que pour le quartier, avec ses lignes téléphoniques de 8km et plus, il n'y aura rien du tout.

Reste à se trouver une solution par nous même, sans aucun préjugé sur la technologie à utiliser, et surtout le financement.

Premières démarches de mise en place de solution alternative en fin 2002 sans succès.

Fin 2003, début 2004, la Communauté d'Agglomération du Pays de Morlaix nous propose de monter un dossier d'expérimentation DATAR pour une solution satellite / wifi.

Montage du dossier en été 2004, dossier accepté fin 2004; pas de mise en place d'association spécifique, c'est le Comité des Fêtes (statuts extra-large de 1961).

Appel d'offres au printemps 2005.

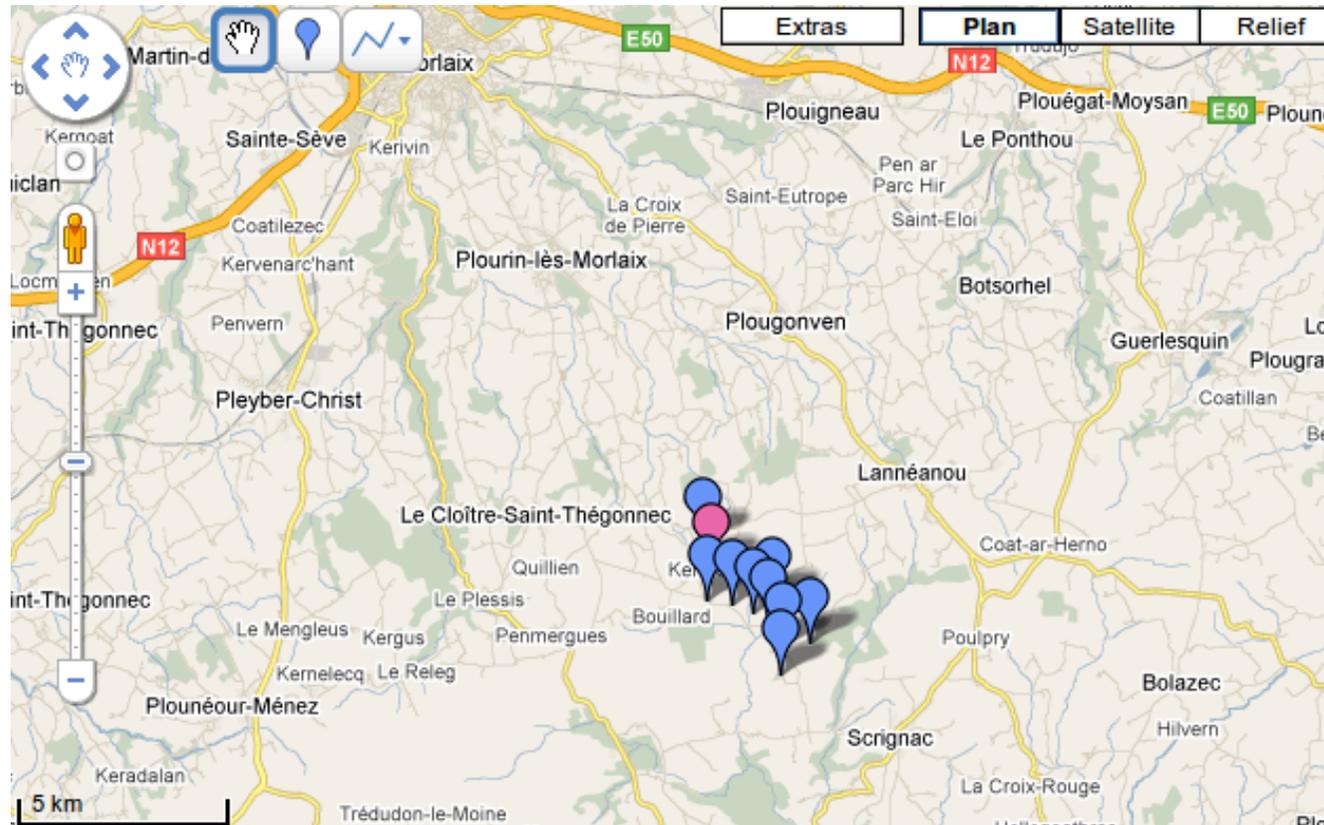
Mise en service Août 2005 par la société Alsatis de Toulouse; à l'association locale de prendre en charge la maintenance, compte tenu de la distance et du faible nombre d'abonnés.

Les réseaux Wifi ruraux



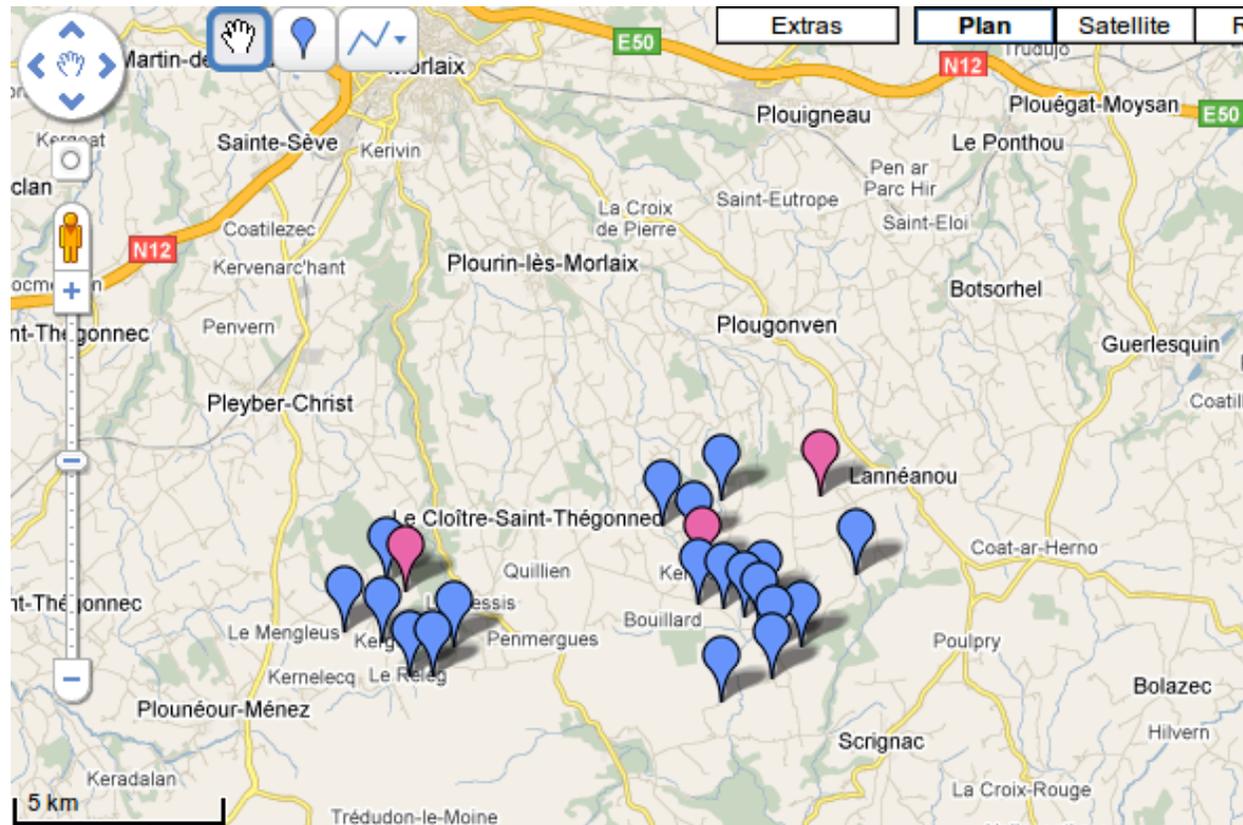
Mise en service en Août 2005
Quelques ressources intéressantes du monde rural

Les réseaux Wifi ruraux



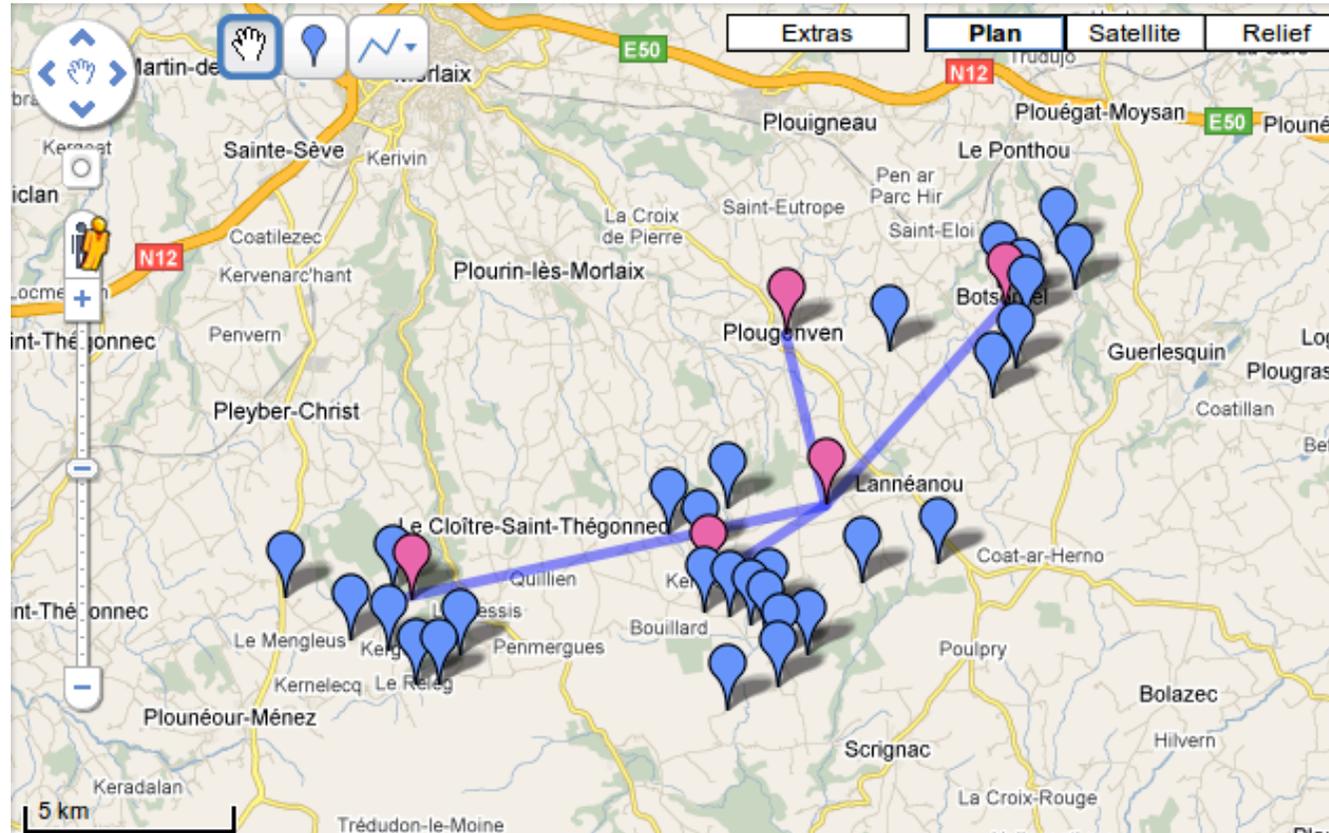
Couverture au lancement en Aout 2005
Installation par la société Alsatis de Toulouse
Satellite + Wifi, desserte 512Kbps

Les réseaux Wifi ruraux



Fin 2007, extension vers l'Ouest
Environ 45 abonnés, desserte en 2Mbps, 1 relais alimenté en solaire
Dès 2006, liaison SDSL au lieu du satellite

Les réseaux Wifi ruraux



Couverture actuelle
80 abonnés, 20 relais (dont 3 en solaire), 3 liaisons SDSL

Les réseaux Wifi ruraux



Le logiciel libre dans le réseau

AP et clients : systèmes Linux

Openwrt sur Linksys et Buffalo, sur carte Mikrotik pendant 2 ans

RouterOs de Mikrotik, licence

AirOs d'Ubiquity, quelques modules propriétaires, fournissent un SDK

Passerelles : FreeBSD (pfSense)

Périphérie : OpenBSD (serveurs Http, de maintenance, de logs, etc ...)

Monitoring : Cacti

Base de données : Mysql

Langages : Bash, Perl, Php, C

Vi(m) : une très grosse dose.

Les réseaux Wifi ruraux



Les firmwares des routeurs

Jusqu'en 2003-2004, firmwares propriétaires (Dlink à Vaour.net)



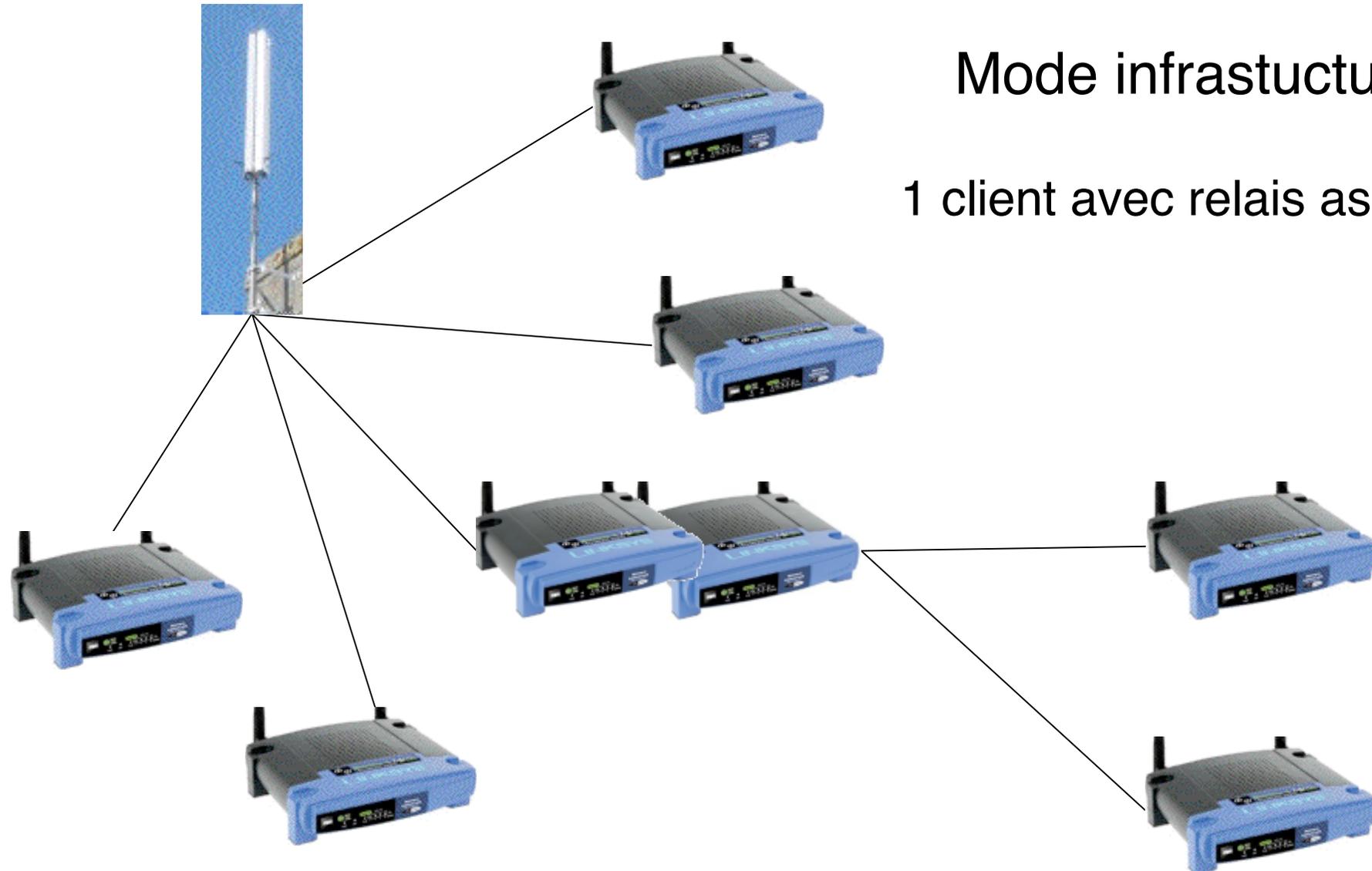
2003 : Linksys WRT54G avec un firmware Linux
Apparition des premiers firmwares alternatifs
Sveasoft, Hyperwrt, etc ...

2005 : Premières Release Candidate exploitables WhiteRussian d'Openwrt

2007 : Firmware Freifunk (en maillé)



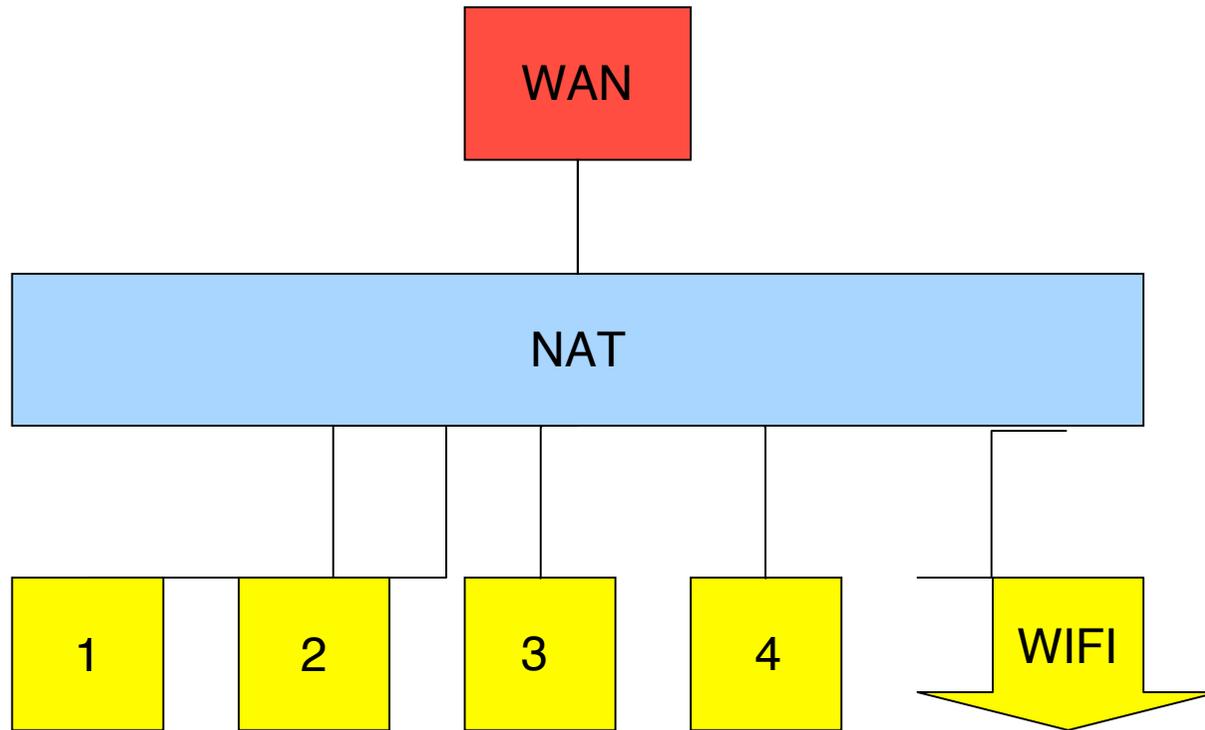
Les réseaux Wifi ruraux



Mode infrastructure
1 client avec relais associé



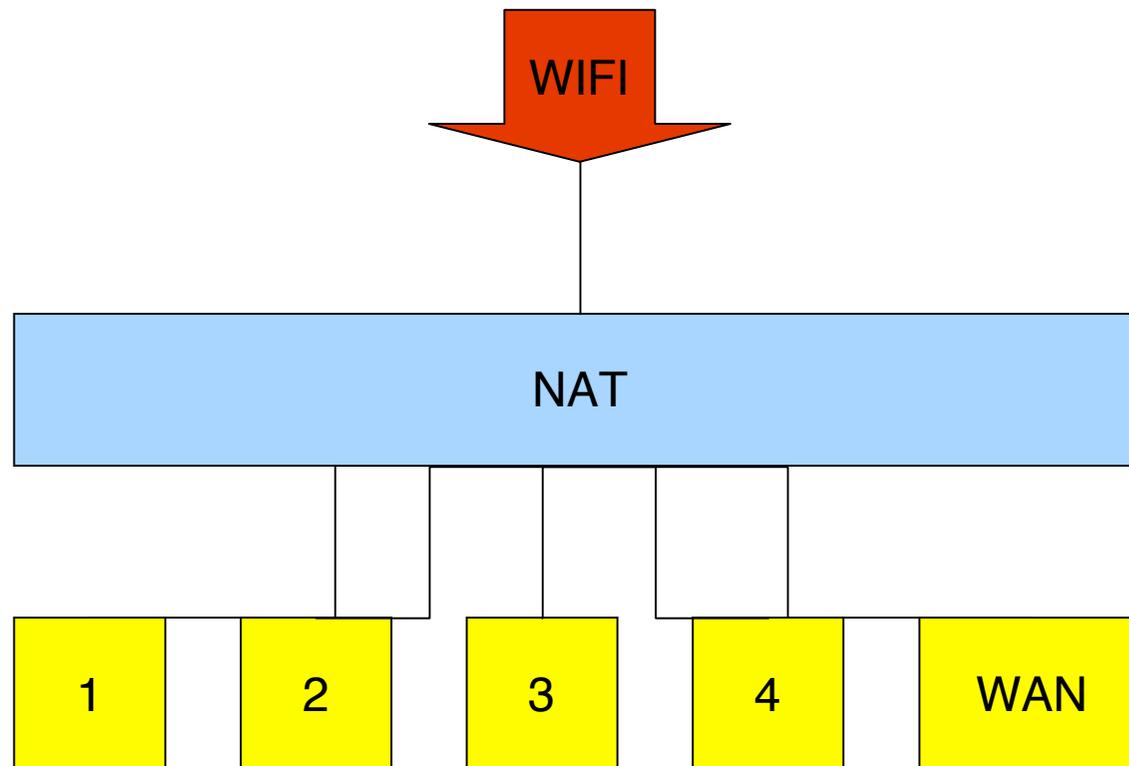
Les réseaux Wifi ruraux



Configuration par défaut des routeurs



Les réseaux Wifi ruraux



Configuration client

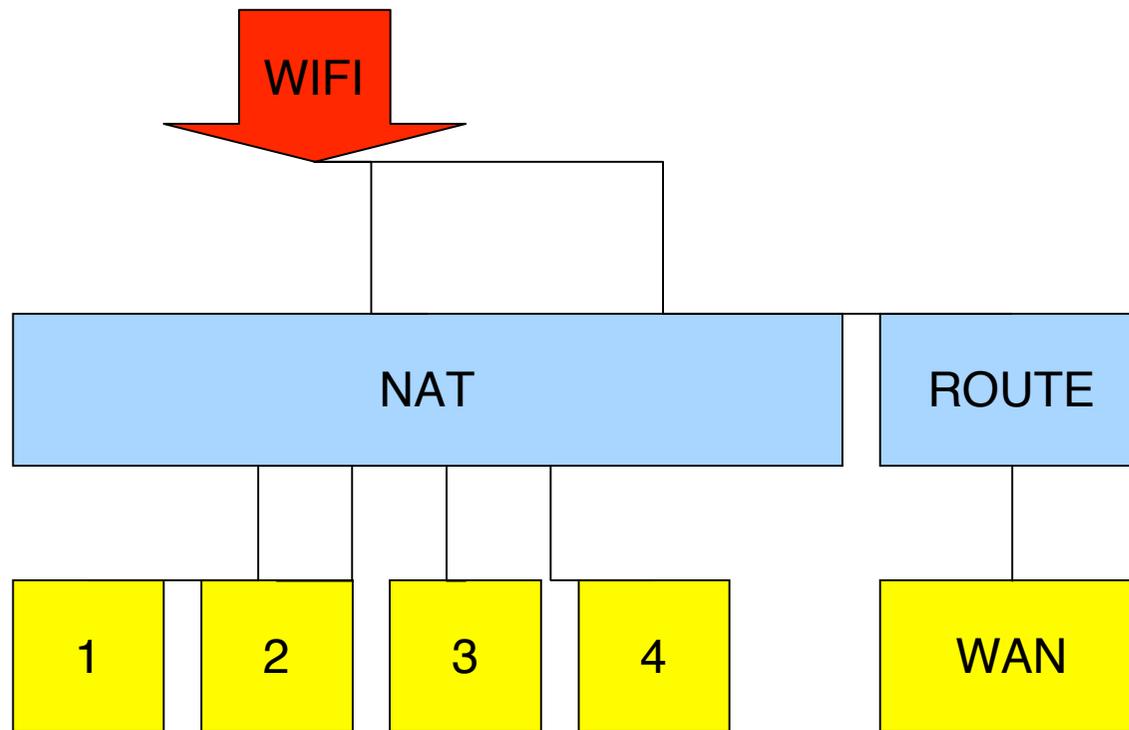
Le Wifi en réception WAN

Le port WAN réintègre le switch, le client dispose de 5 RJ45.

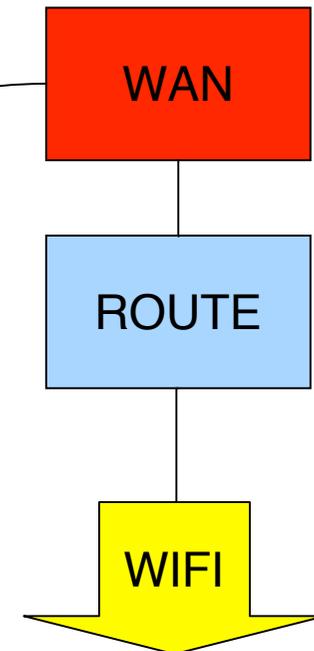
Services : DHCP, Firewall, Snmp, Http, Ntp, OpenVPN (optionnel)



Les réseaux Wifi ruraux



Configuration client avec relais 'low cost'



Premier routeur :

Wifi en réception WAN, client dispose de 4 RJ45.
Le port WAN renvoie vers le second routeur

Second routeur :

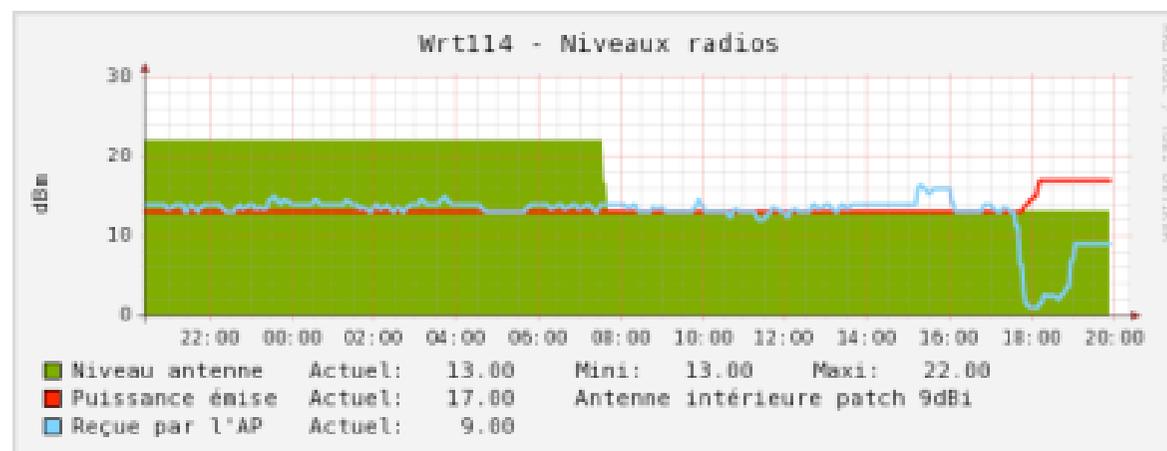
Fonctionne en AP
Les 4 ports du switch sont ignorés.

Les réseaux Wifi ruraux

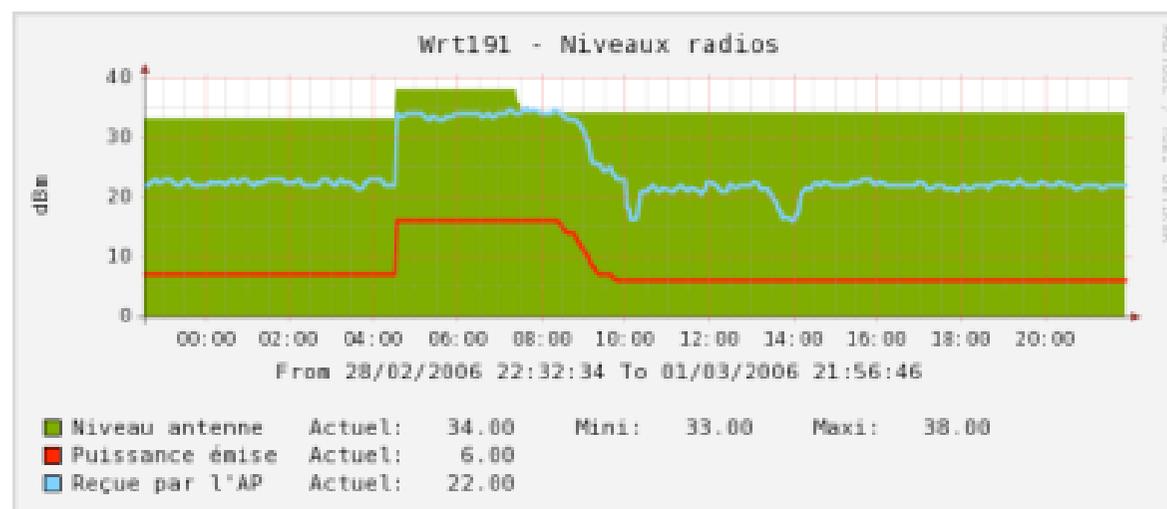


L'accès au réglage de la puissance émission et de l'ACK timeout (distance)

Rendu nécessaire par l'utilisation d'antenne à gain élevé.



Ci-contre ajustement automatique par le serveur d'exploitation du tx-power



Les réseaux Wifi ruraux



Firmware personnalisé

Base Openwrt WhiteRussian RC4 (01/2006)

Base Openwrt WhiteRussian RC6 (01/2007)

Par défaut le firmware intègre les packages suivants :

wl,

screen (avec libncurses),

snmpd,

le gpio de la RC4 au lieu du module diag (qui surcharge le processeur),

les scripts d'exploitation,

le script de reflashage à distance.

Interface graphique succincte : quelques infos et le niveau d'antenne

Configuration par un script shell

http://www.lekermeur.net/blog_du_net/?page_id=100



Les réseaux Wifi ruraux

Depuis 2008 : Abandon progressif du Linksys WRT54G (et Buffalo WHR54GS)
pour l'Ubiquity Nanostation



- + Les possibilités,
 Packages d'Openwrt
- + Le switch
- + L'adaptabilité

- La mise en place
 Cordon coaxial d'antenne

- + Facilité de mise en oeuvre
 Un simple câble ethernet
- + Fiabilité
- + Performances radios

- Pas de switch
- Firmware un peu léger

Les réseaux Wifi ruraux



L'énergie électrique

En connecté réseau EDF :

Nombreuses coupures électriques et durée importante, de plusieurs heures
Dimensionnement et coût des onduleurs, sur le site central en particulier

Mise en place de serveurs sur cartes i386 faible consommation (Alix)

En remplacement des vieux micros de récup

Disque dur 2,5

Consommation < 10W

Réduction de 250W à 75W environ

Hors réseau EDF :

Les limites de la production solaire en début d'hiver

Sauf à surdimensionner en panneaux

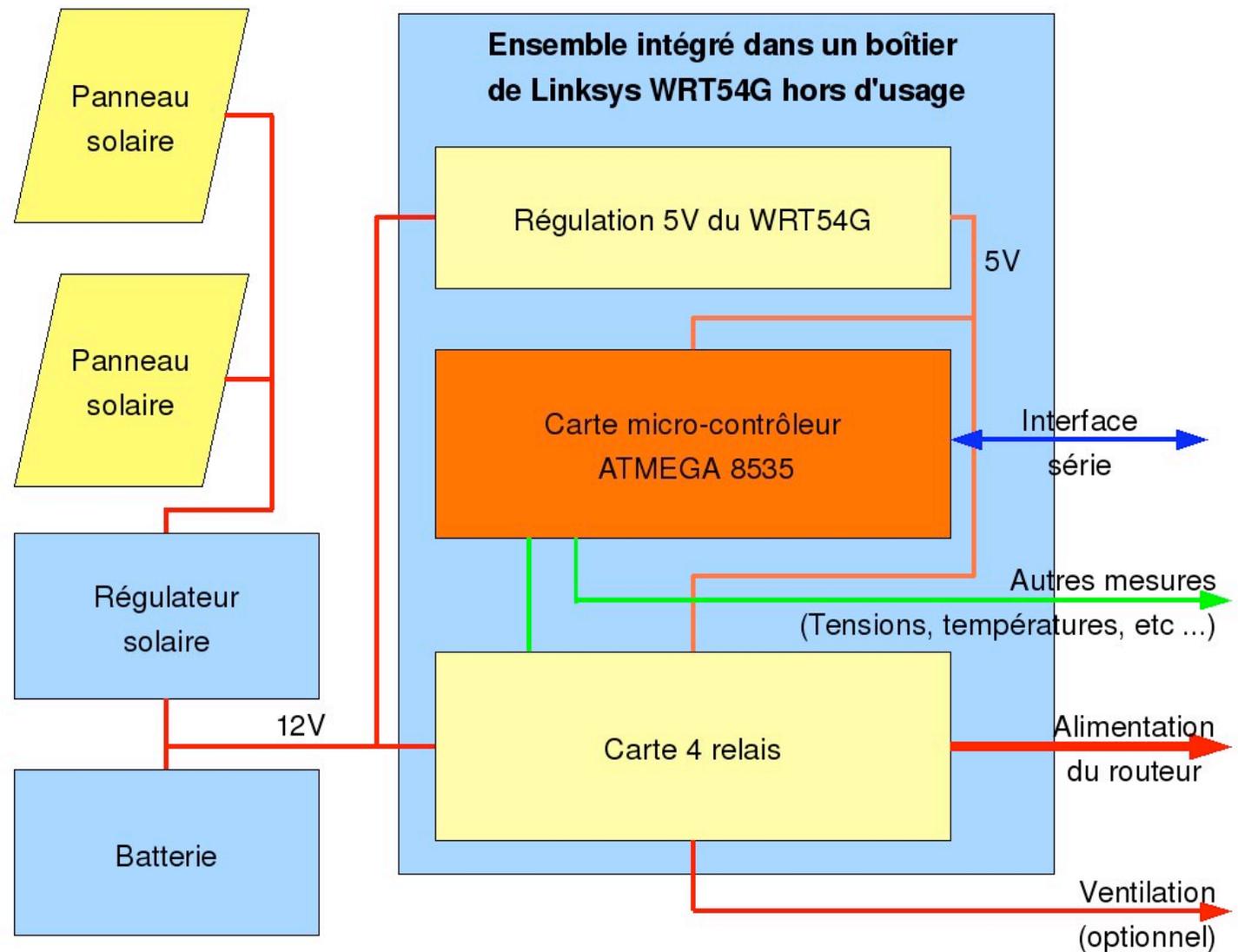
Système de délestage de nuit



Les réseaux Wifi ruraux

Contrôle de l'énergie solaire

Système de délestage
d'alimentation en
panneaux solaires



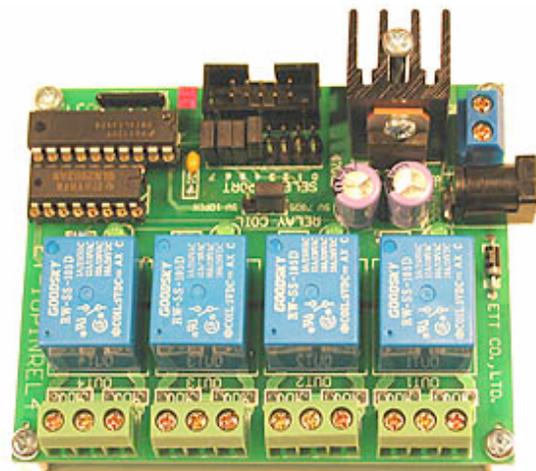
Les réseaux Wifi ruraux



Contrôle de l'énergie solaire



Carte micro-contrôleur Atmel



Carte interface 4 relais

```

Indk_avr011.c (~/LndkAvr) - VIM
char    MsgBuffer[40]    = "Date 2008-01-01 24h 60m 60s    ";

// ----- U S A R T _ R X _ v e c t
// Gestion de l'interruption caractere recu
ISR(USART_RX_vect) {
    data = UDR;
    if (data > 0) {
        bufrec[inda++] = data;
        inda &= 0x3F;
#ifdef EXTENSION_TIMER
#ifdef TESTLED
        activite = 6;
#endif
#endif
        if (echo) {
            UDR = data;
            // Si caractere RETOUR-CHARIOT, rajouter un LINE-FEED
            if (data == 13) {
                while ( !( UCSRA & (1<<UDRE) ) );
                UDR = 10;
            }
        }
    }
}

#ifdef EXTENSION_TIMER
// ----- T I M E R 1 _ C O M P A _ v e c t
// Interruption atteinte toutes les dixiemes de seconde,
// Au bout de dix dixiemes, incrementer le compteur de seconde
// Si activite serie, faire clignoter la LED au 2/10e de seconde,
// sinon la faire clignoter a la seconde.

```

Un peu de GCC/AVR

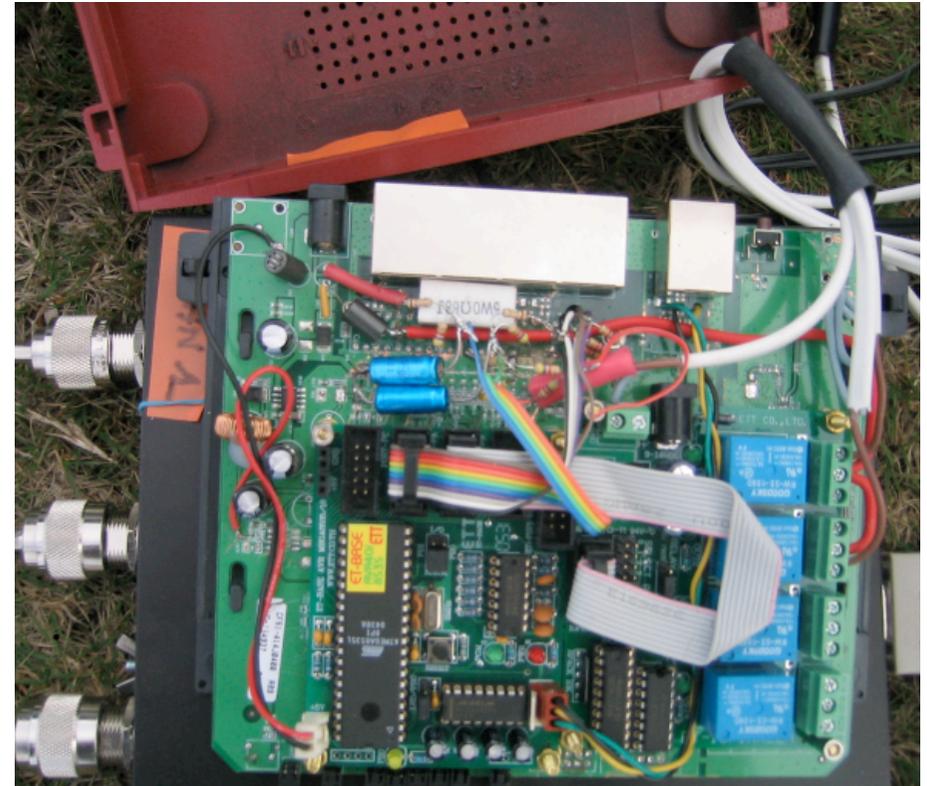
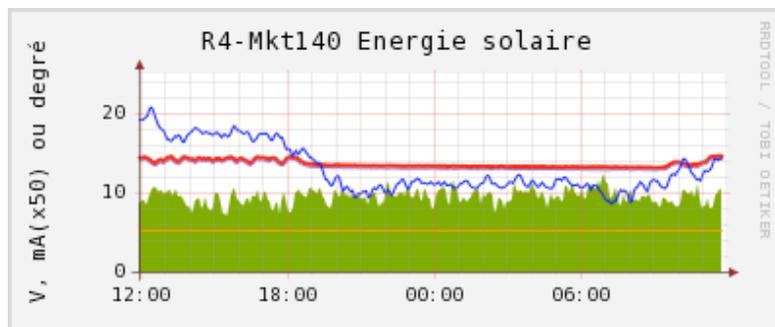
Les réseaux Wifi ruraux



Contrôle de l'énergie solaire

Une intégration matérielle dans un Linksys HS, pas très jolie, mais un uptime de plus de 800 jours (un peu plus de 500 pour la seconde).

Graphique Cacti



Ce système sera probablement abandonné sur le 3ème relais, Router moins gourmand, Equilibre obtenu en coupant les cartes radio la nuit
Oid SNMP de mesure de la tension sous RouterOs

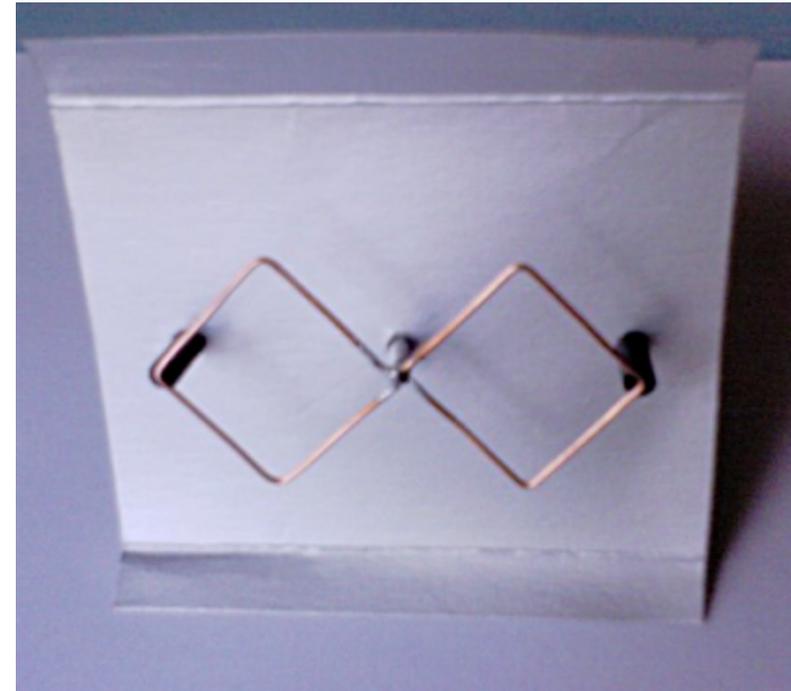
Les réseaux Wifi ruraux



Fabrication d'antennes Le néant ou presque

La seule Ricoré du réseau nous a été offerte par Sylvain de Wifi-Quercy

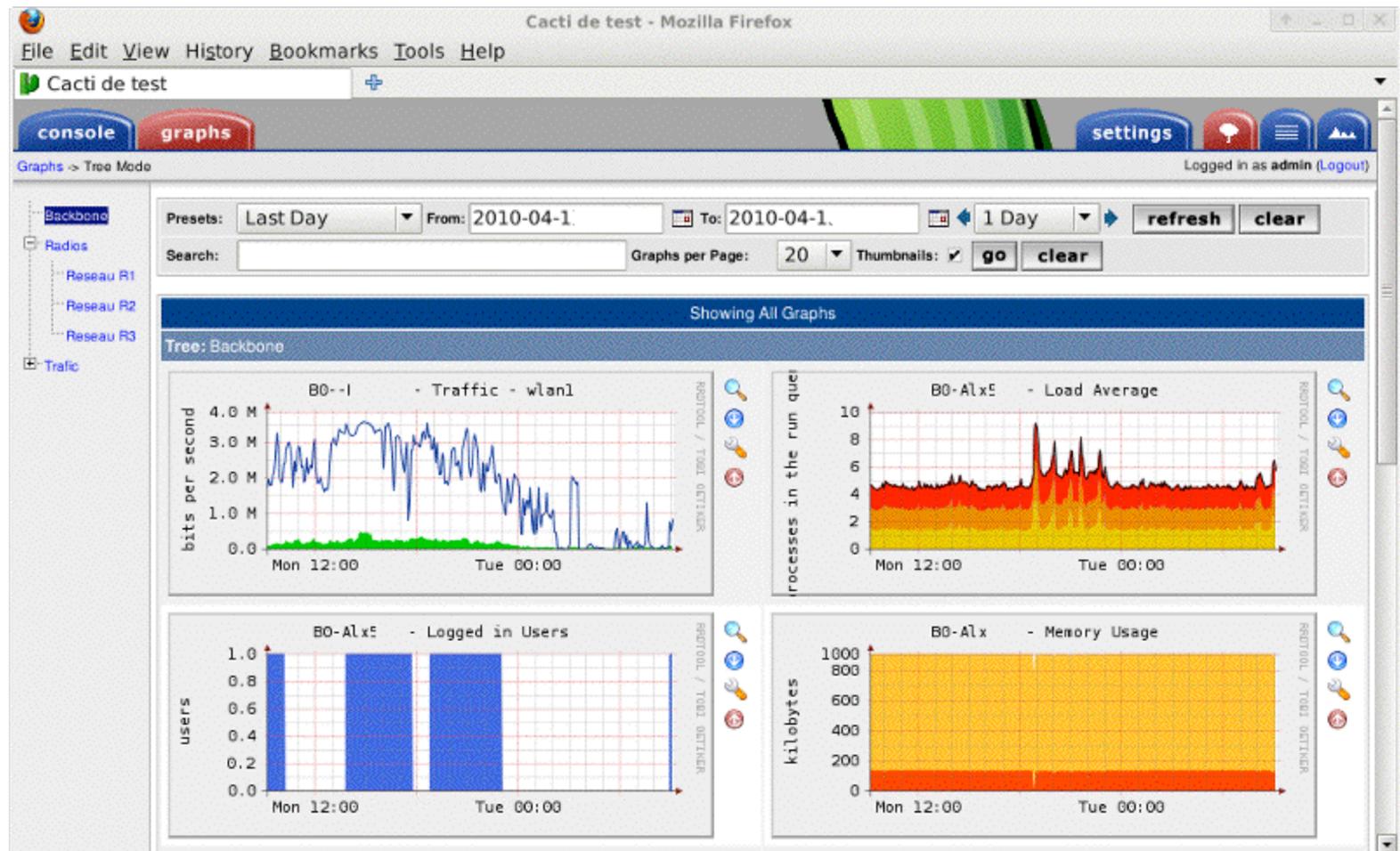
Biquad sur une découpe
de carton de lait.





Les réseaux Wifi ruraux

Cacti, les suivis backbone

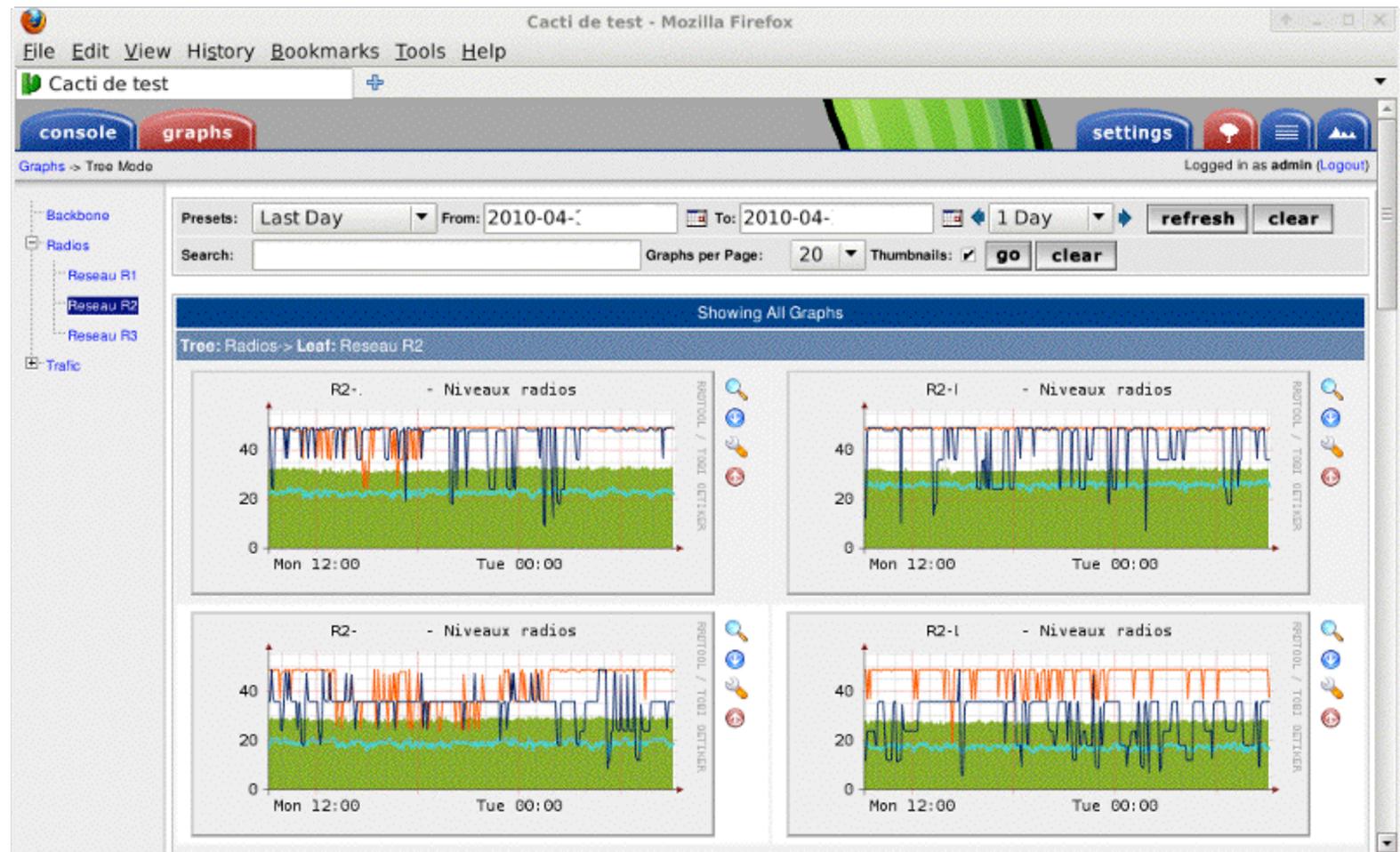


Dimensionnements des matériels et des liaisons

Les réseaux Wifi ruraux



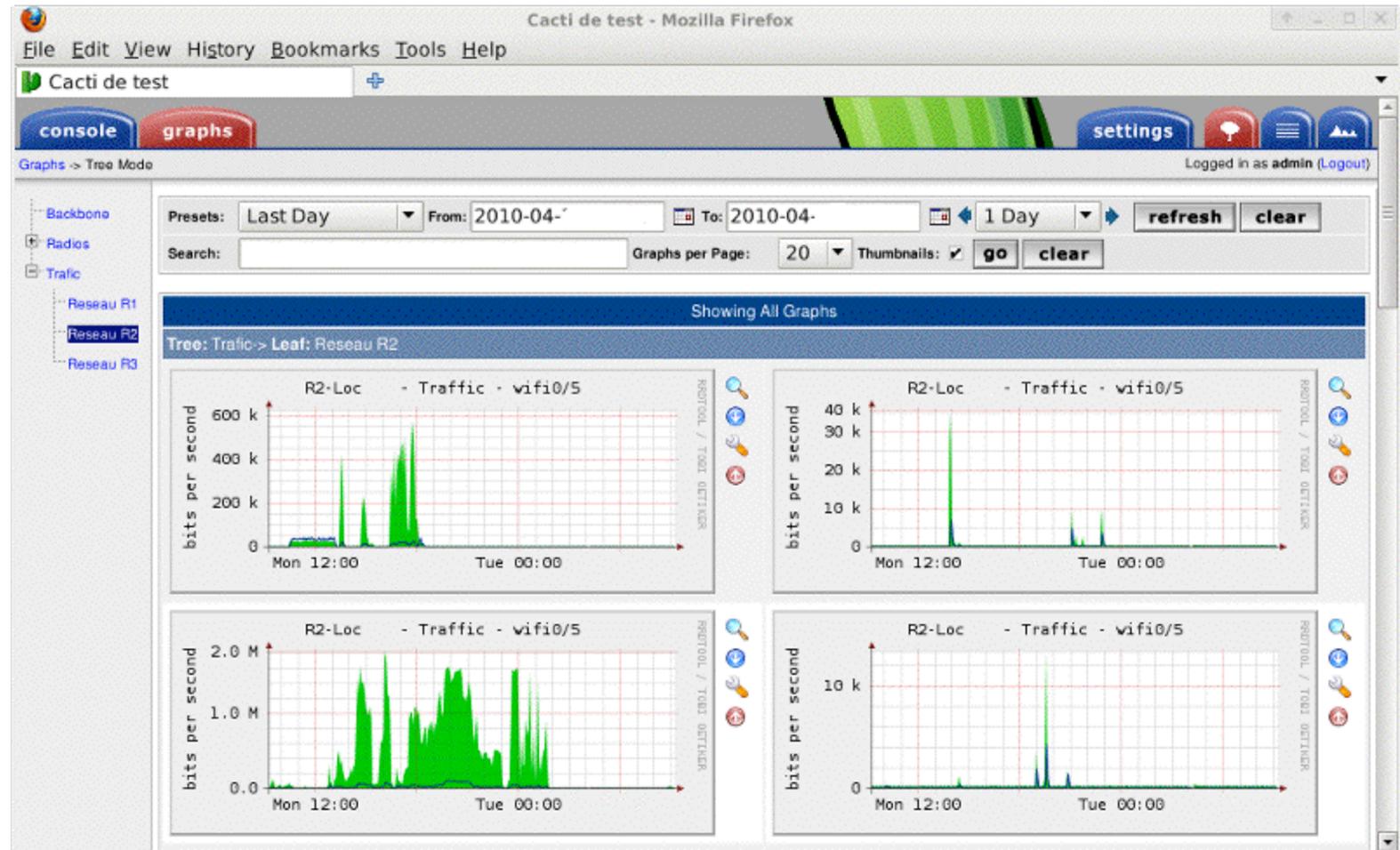
Cacti, les suivis radios



Les réseaux Wifi ruraux



Cacti, les suivis de trafic





Les réseaux Wifi ruraux

Avenir de ce réseau

Doublement du trafic par abonné tous les 2 ans.
Les limites de l'hertzien seront vite atteintes

Déploiement Wimax par le Conseil Général
Impact ?

En milieu rural, le principal obstacle est la distance, un seul support y est relativement insensible, la fibre.

Les limites du DIY
Collaboration avec les collectivités territoriales.

Travaux de mise en place de fourreaux vers le site de collecte fait à 90%.

Desserte :

ADSL : mise en place d'un DSLAM pour une partie
dégroupage à la sous boucle locale

Fibre

Une petite minorité, le Kermeur même (technique de la sous-soleuse)

Le reste

Désintentionnement des réseaux

Les réseaux Wifi ruraux



Ce qui n'est pas dit, c'est peut-être là :

<http://blog.lekermeur.net/>

Historique du réseau

Ou à propos des RAN

<http://didier.quartier-rural.org/implic/ran/ranmanif.html>

Les archives de la liste RAN

<http://ran.vaour.net/mailling-list/>

Longues périodes de silence, haut niveau de bruit, des infos intéressantes en cherchant bien