



**Les télécommunications ne sont pas en marge
du “virage digital”**

REF25

Christian BARTHOD F8GHE/KM4JLR 07/04/2017

Introduction

“Actuellement en 2017 nous ne pouvons que constater l'évolution très rapide du monde, des techniques et en particulier celles mises en œuvres dans les télécommunications.

*Confronté à ce qui est nommé “**virage digital**” dans mon activité professionnelle et ayant récemment rejoint la communauté radioamateur, j'ai été tenté de faire le parallèle entre ces deux mondes en essayant de positionner l'ère des communications digitales face aux moyens actuels à la disposition du radioamateur.*

J'espère que ce constat pourra servir de point de départ pour une réflexion sur l'avenir des activités radioamateur car je n'arrive pas encore à comprendre ce qui peut expliquer la décroissance de notre activité en France lorsqu'il se passe exactement l'inverse aux USA.”

Christian Barthod F8GHE/KM4JLR



Agenda

- Introduction de quelques notions de réseau
- L'évolution de la communication durant les 500 dernières années
- La fuite en avant (Vue 2017)
- Les risques liés à cette évolution
- Les moyens du radioamateur et leur positionnement
- Exemples d'initiatives



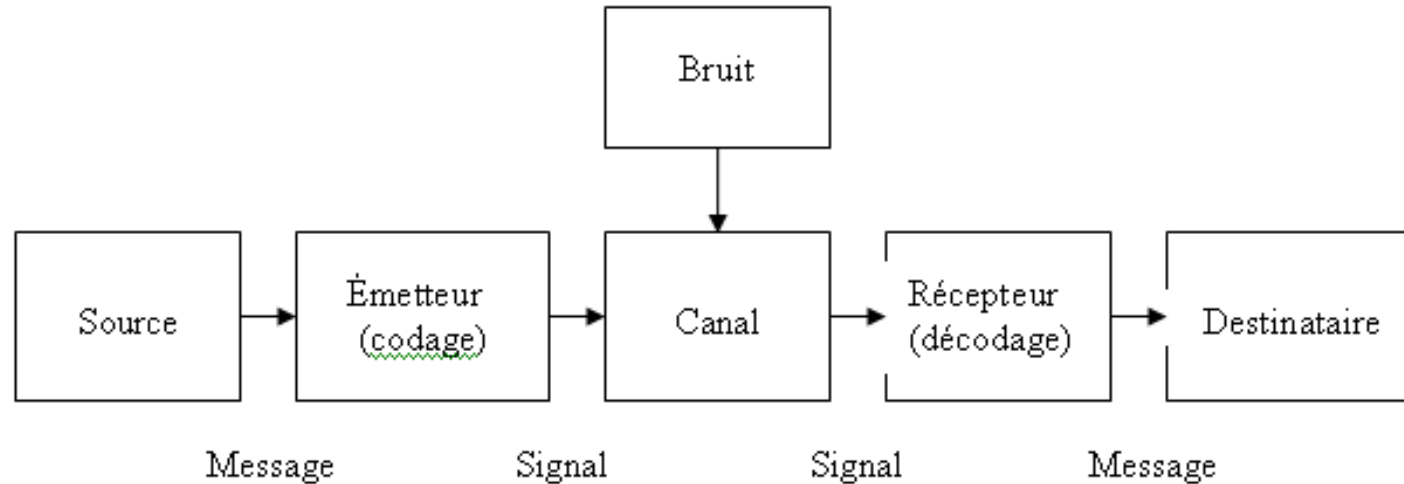
Introduction

Quelques notions fondamentales et de réseau en particulier

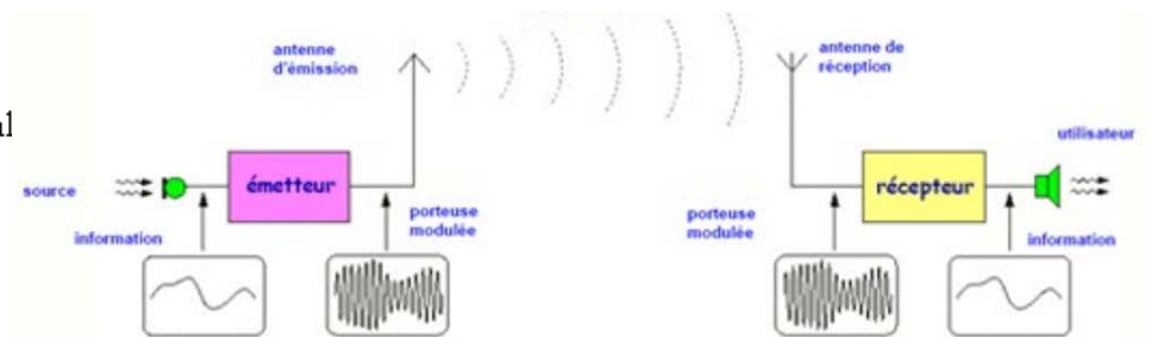


Principe d'une chaîne de communication

Communiquer revient à transmettre un message entre une source et un destinataire

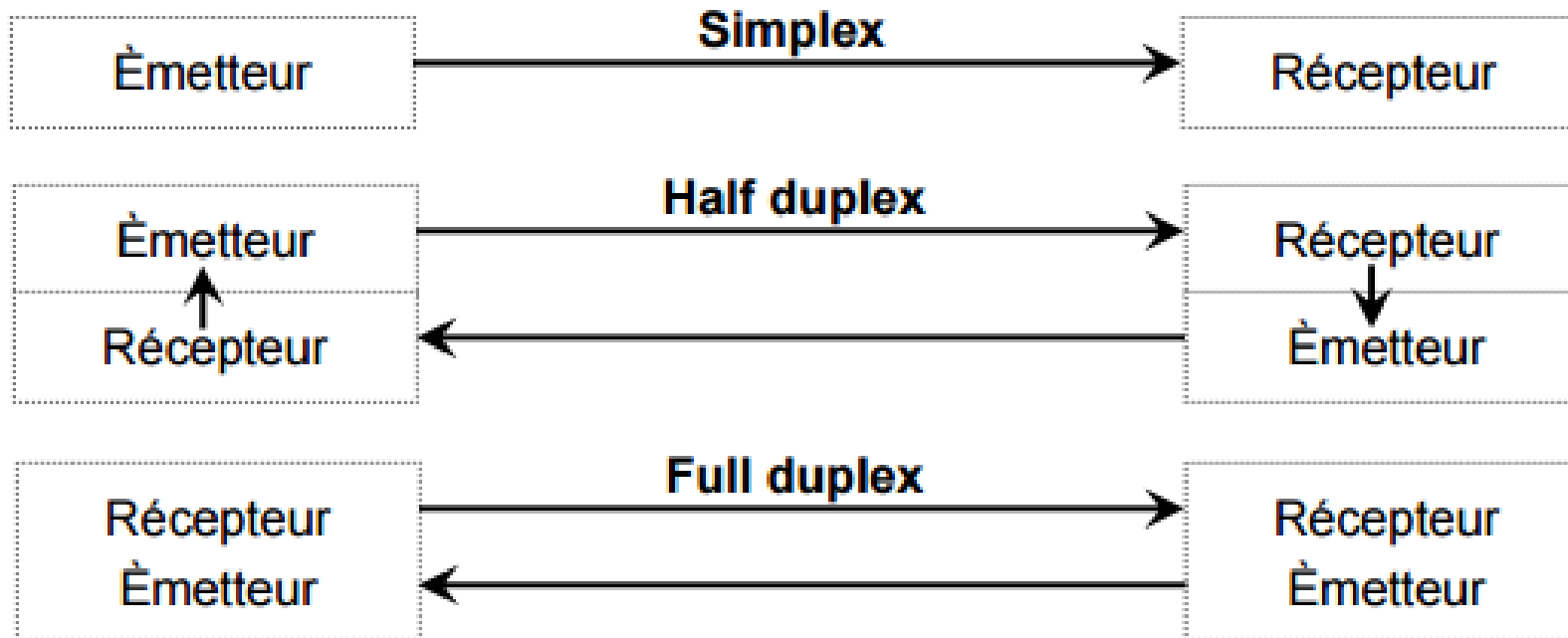


- 1) La source d'information énonce un message ...
- 2) ... que l'émetteur va encoder et transformer en signal,
- 3) lequel va être acheminé par le canal,
- 4) puis décodé par le récepteur, qui reconstitue un message à partir du signal
- 5) et le transmet enfin au destinataire.



Simplex / Half Duplex / Full Duplex

Les modes d'échange de l'information entre l'émetteur et le récepteur



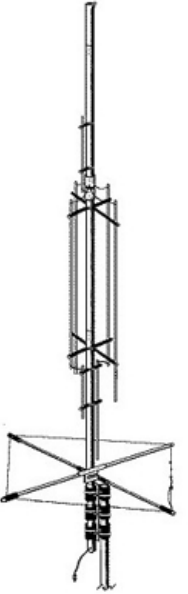
Les supports aux canaux de transmission

Deux types d'information transmises sur le canal (Ligne de transmission)

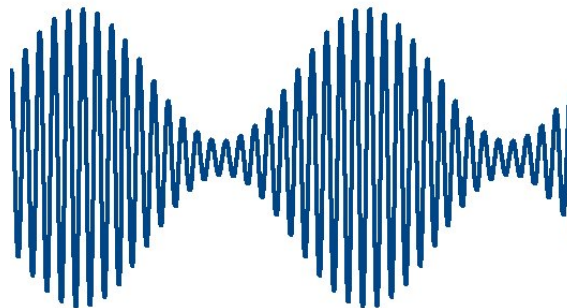
- Analogique
- Numérique → Donnée (DATA)

Les supports

- **Fils de cuivre** : Fils, Paire torsadée, Coaxial, Twinax, ..
- **Fibre optique** : Monomode / Multimode
- **Ondes électromagnétiques** : HF, VHF, UHF, THF, SHF, Wifi
- **Rq** : Il y a aussi les fluides (Pression de l'air) : Son, mesure en milieu ADF,..



Le choix va se faire sur les critères suivants : **Débit, Topologie, Environnement, Coût**



Notion de réseau à commutation de circuits



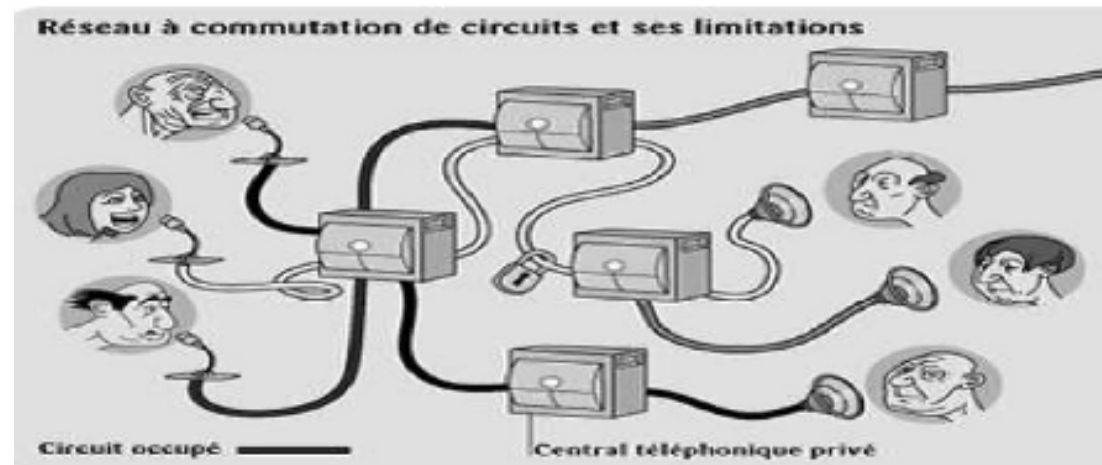
Objectif : Etablir un ou des liens entre 2 ou plusieurs points

Commutation de circuits = Interconnexion de sites par établissement d'un lien direct temporaire ou pas

Exemple : Réseau Téléphonique Commuté (RTC)

- Maillage avec **Nbre de liens = Nb sites * (nb sites-1) / 2** (Exemple pour 100 sites on aura 4500 liens)
- Apparition de commutateurs = Nœuds (Manu ou auto) reliés entre eux et auxquels sont connectés les sites. Les ressources physiques mises en œuvre au sein du réseau (Intervalle de Temps ou ITs) par l'opérateur sont allouées pour les 2 extrémités d'une manière exclusive et pendant toute la durée de la communication qu'il y ait trafic ou non. On peut assimiler ce procédé à un lien physique le temps de la connexion.

➔ **Facturation** à la **durée** et à la **distance**



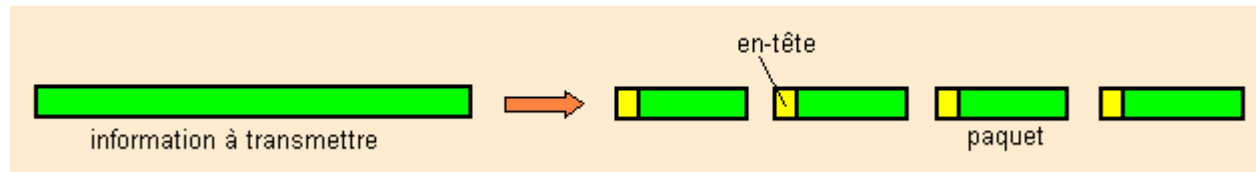
Notion de réseau à commutation de paquets

Objectif : Echanger des données entre 2 ou plusieurs points

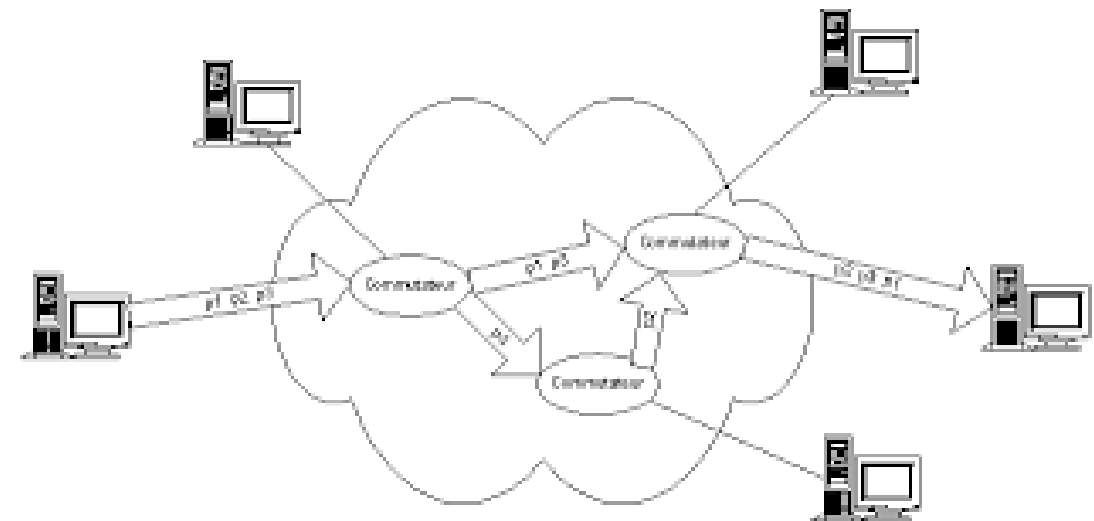
Commutation de paquets : Le liens physiques sont permanent ce sont les paquet qui sont commutés (Switchs, Routeur)

Exemple : Réseau Internet (Ethernet, X25, RNIS, ...)

- Apparu dans les années 1970
- L'utilisateur ne dispose pas en permanence du média. Les ressources sont partagées par tous les utilisateurs. Dans ce cas et l'opérateur optimise ses ressources



→ **Facturation** au volume



Notion de débit Binaire (D)

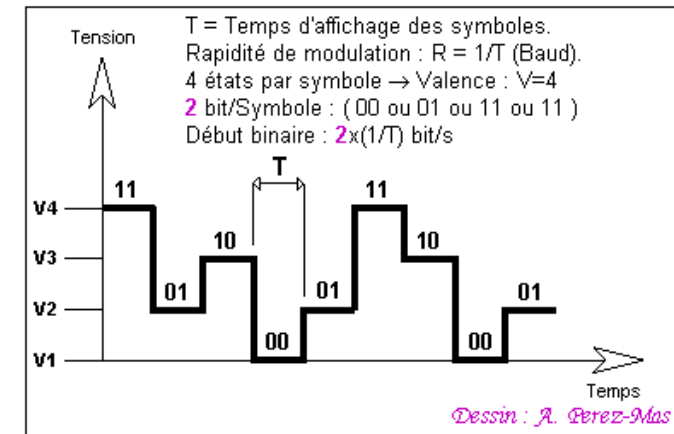
Définition : C'est la quantité de bits (Information codée en bit) émis par unité de temps (s)

- Le **débit binaire D** C'est la quantité (Nombre) de bits (Information codée en bit) émis par unité de temps (s)

D = 1/t bits/s (*t = durée d'un élément binaire = intervalle de temps pour la transmission d'un bit*)

- La **rapidité de modulation R** est le nombre d'états du signal en une seconde (baud)
- La **valence V** est le nombre d'états du signal. Dans un état du signal, on peut coder q bits

$$V = 2^q \quad D = q \cdot R \quad \text{et} \quad D = \log_2(V) \cdot R$$



- Pour un support **sans bruit** de bande passante W, le débit est limité par la bande passante et la valence (**Théorème de Nyquist**)

$$D_{\max} = 2 f_{\max} \log_2 V \text{ bit/sec} \quad (f_{\max} \text{ est la fréquence max de la bande passante en Hertz})$$

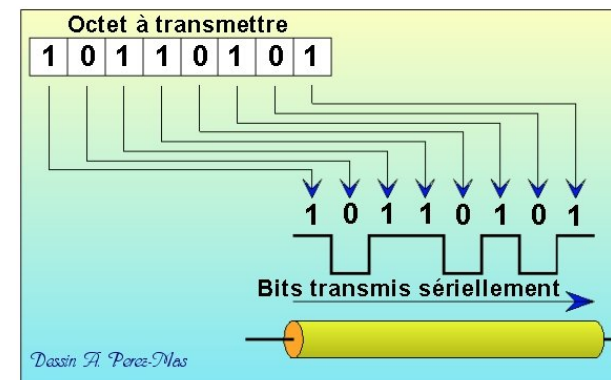
- Pour un support **avec bruit**, le débit est limité par la bande passante et le rapport signal/bruit (**Formule de Shannon**)

$$D_{\max} = W \log_2 (1 + P_s/P_b) \text{ bit/s} \quad (W \text{ est la bande passante en Hertz})$$

Remarque : D est une caractéristique des équipements réseaux pour les émetteurs et les récepteurs

http://arsene.perez-mas.pagesperso-orange.fr/transmission/param_transm.htm

<http://slideplayer.fr/slide/10296482/>



L'évolution de la communication

Durant les 500 dernières années



500 années d'histoire de la communication

Aussi ancienne que l'histoire de l'humanité. Pour cela l'homme à mis au point

- Des codes, des alphabets et des langages
- Parole, geste de la main, signaux de fumée, tam-tam (Tout était bon pour véhiculer le message)

1464 création de la Poste par Louis XI

1794 Le télégraphe Optique de Chappe

1832 Télégraphe électrique (Avec l'arrivée de l'électricité)

1837 Code télégraphique

1854 Premier projet de téléphone (F Bourseul) / 1876 Brevet de G Bell (On ne voyait pas son intérêt)

1887 Ondes radioélectriques (Lois de l'électromagnétisme en 1860 Maxwell)

1896 Première liaison TSF par G Marconi

1915 Apparition du téléphone automatique

1917 Baudot développe un nouveau système télégraphique

Première moitié du 20^{ème} siècle : Apparition de la radiodiffusion, télévision, Telex, téléphone

1943 Premier calculateur électronique. Début de l'ère du traitement électronique de l'information = **Informatique**

➔ Moyens de télécommunications utilisés pour relier les équipements informatiques = **Réseau informatique**

1980 Les débuts de la révolution digitale (Démocratisation de la microinformatique, **Minitel**, Transpac X25, RNIS)

1993 Apparition du premier navigateur Web (Mélange du texte et de l'image / 1995 Démocratisation d'**Internet**)

2014 Plus d'un milliard de sites en ligne sur Internet



La nature et le type des informations échangées

Types d'informations (On n'est plus restrictif au messages)

- Sonore (voix, musique, morse)
- Texte (Email, SMS, morse, ...)
- Image (TV, photos, vidéos,...)
- Fichiers divers (Logiciels, ...)
- Commandes de systèmes, de processus,... (Domotique,...)
- Acquisition d'informations (Télémessure, télérelevés,...)



Nature des informations :

- Initialement **Analogique** (Sonore, TV, ...)
- Actuellement **Numérique** (Sonore, Texte, Fichiers, TV, Commandes, Acquisition d'infos) ➔ Donnée (DATA)

En résumé ce n'est pratiquement que de la **donnée numérique**

Maintenant communiquer c'est transmettre de la donnée numérique de la « DATA »

Depuis à peine 20 ans, tout se numérise, **on parle maintenant de « virage digital » (2015-2016)**

« Ouf c'est placé 😊 !! Et c'est tant mieux car c'est justement là où je voulais en venir »



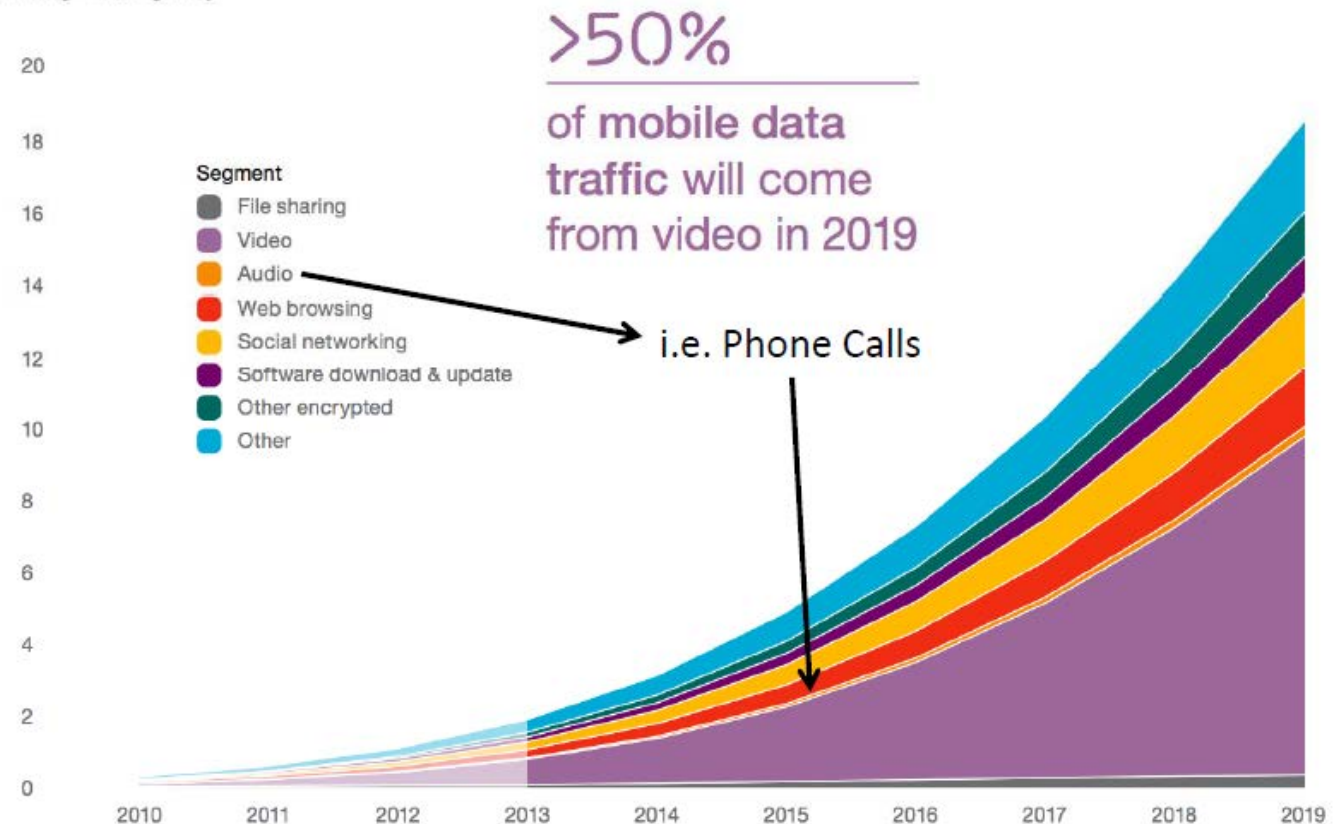
Les applications qui échangent des données continuent à croître

Ceci est vrai dans tous les domaines :

- Partage fichiers
- Vidéo
- Audio
- Web (1.0, 2.0, 3.0)
- Réseaux sociaux
- Logiciels (download et update)
- Autres données encryptés
- Divers

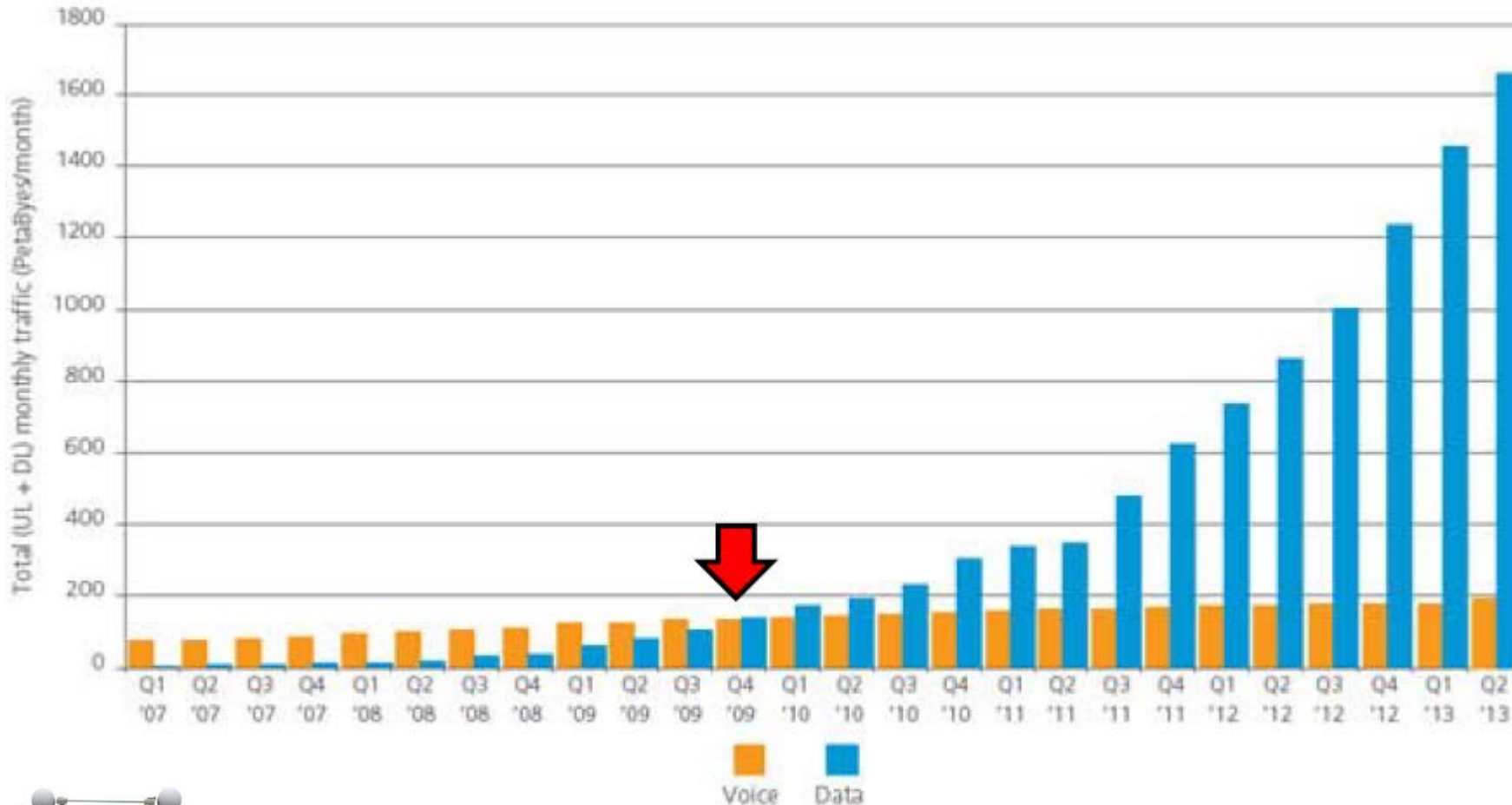


Mobile data traffic by application type
(monthly ExaBytes)



Constat concernant la téléphonie mobile

En 2009 les données échangées avec les mobiles dépassent la voix



Constat relatif aux possesseurs de Smartphone

Plus de 60% des adultes américains possèdent un Smartphone

Smartphone ownership by income/age grouping

% within each age/income grouping who own a smartphone (example: 77% of 18-29 year olds with an annual household income of less than \$30,000 are smartphone owners)



Source: Pew Research Center's Internet & American Life Project April 26-May 22, 2011, January 20-February 19, 2012, and April 17-May 19, 2013 tracking surveys. For 2013 data, n=2,252 adults and survey includes 1,127 cell phone interviews. All surveys include Spanish-language interviews.



Constat relatif à la démocratisation du WIFI

Le WIFI est très populaire (A la maison, au bureau, dans les commerces, les restaurants,...)
Avec Débit jusqu'à 100Mbps/s

Dans le TGV avec débit de 1.6 à 2Mb/s



**Now Equipped
with Wi-Fi**

WIFI
EN VOITURE 
INTERNET DANS LA VOITURE
tout simplement!



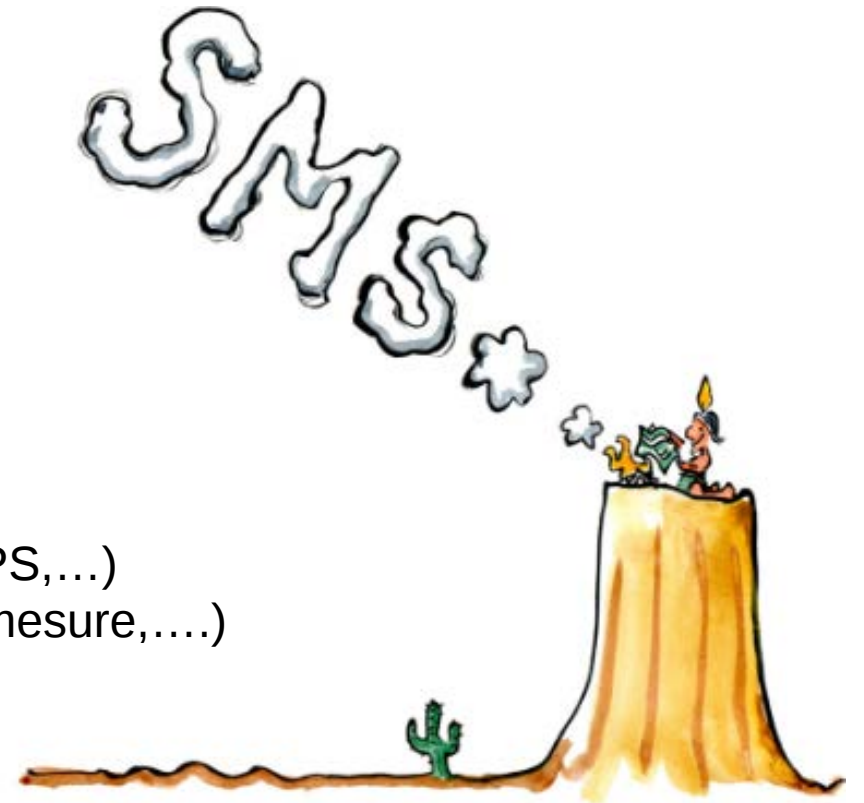
Synthèse des moyens nécessaires aux télécommunications

Mutualisés :

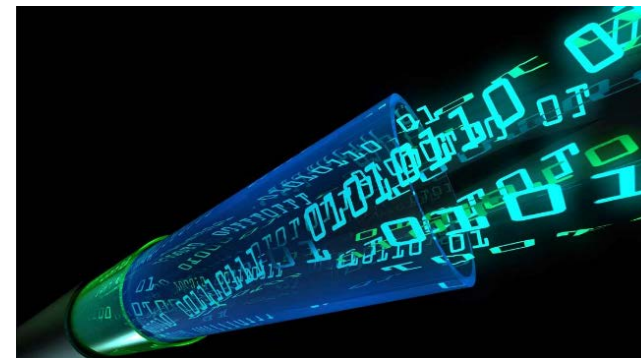
- Réseaux informatiques (Ordinateurs, Routeurs, ...)
- Fibre optique
- Radio (GSM, Télémessure, localisation GPS,)
- Satellites (TV, GPS, Communication, Scientifique, Militaires,...)
- Energie
- ...

Les terminaux individuels :

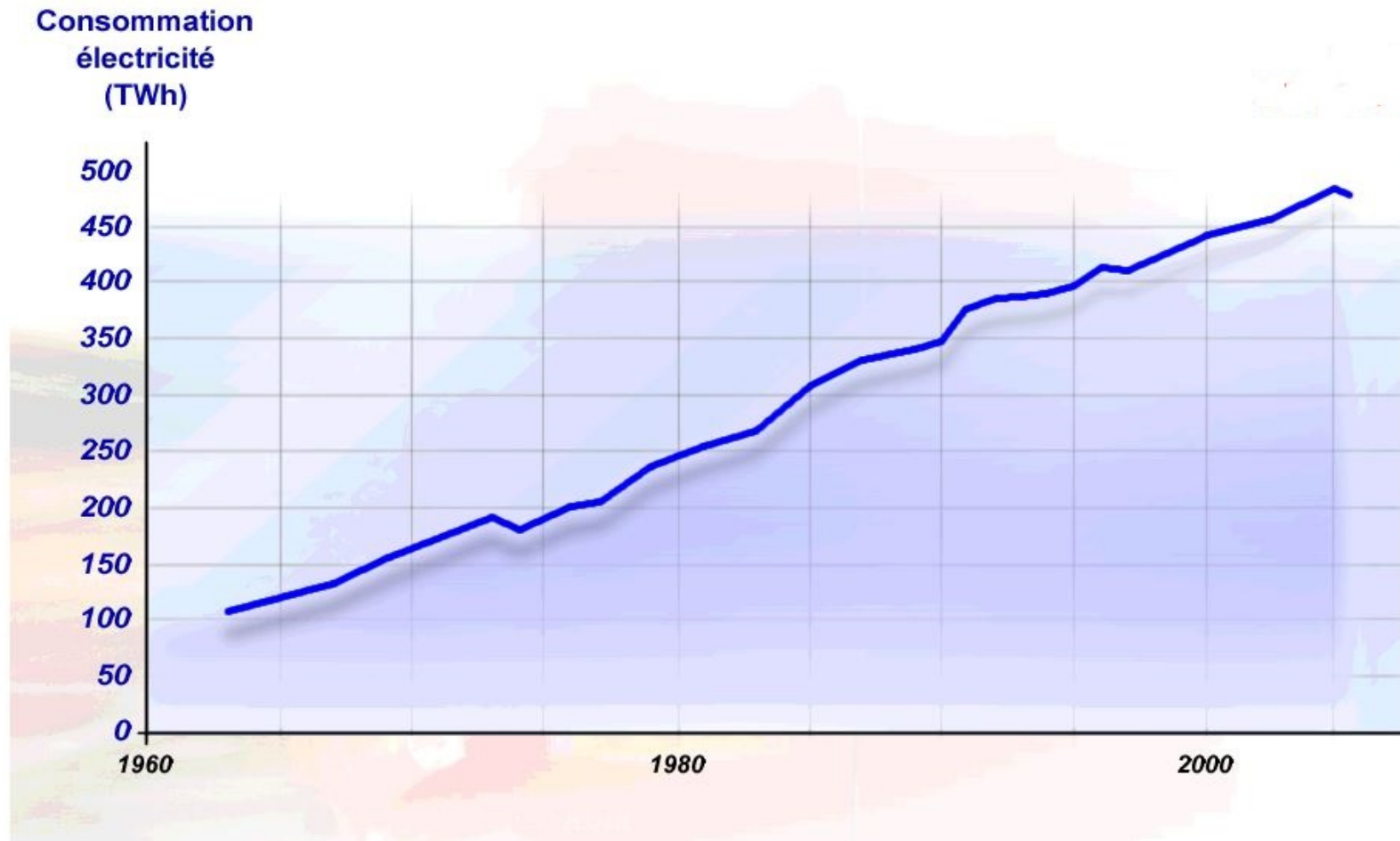
- Smartphones
- Ordinateurs
- Equipements spécifiques (Satellite, SPOT, NVIS, ADS, ARVA, GPS,...)
- Systèmes embarqués des objets connectés (Voiture, Linky, Télémessure,...)



Ces systèmes reposent sur un infrastructure lourde



L'évolution de la consommation électrique

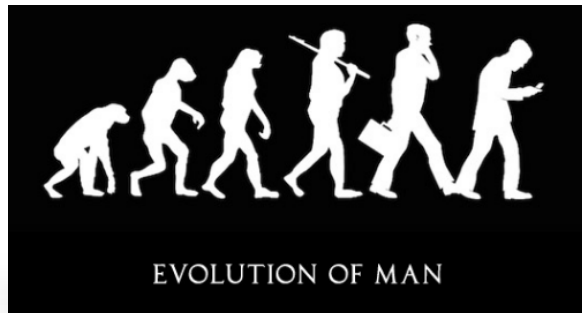


Avec une très forte dépendance à ces systèmes

Les domaines de dépendance :

- La fourniture de l'énergie (Centrales, EDF, Pétrole,...)
- Le transport (Autoroutes, parking, Aérien, Navale, Train,...)
- La localisation (GPS, ADS-B, AIS,..)
- La logistique (Approvisionnement, ...)
- La banque (Paie, Bourse,...)
- Le commerce (Alimentaire, ...)
- L'industrie (Flux tendu, etc..)
- La communication (TV, Téléphonie, Internet,...)
- La santé (Imagerie, ...)
- ...

Ce n'est donc pas sans risques !!

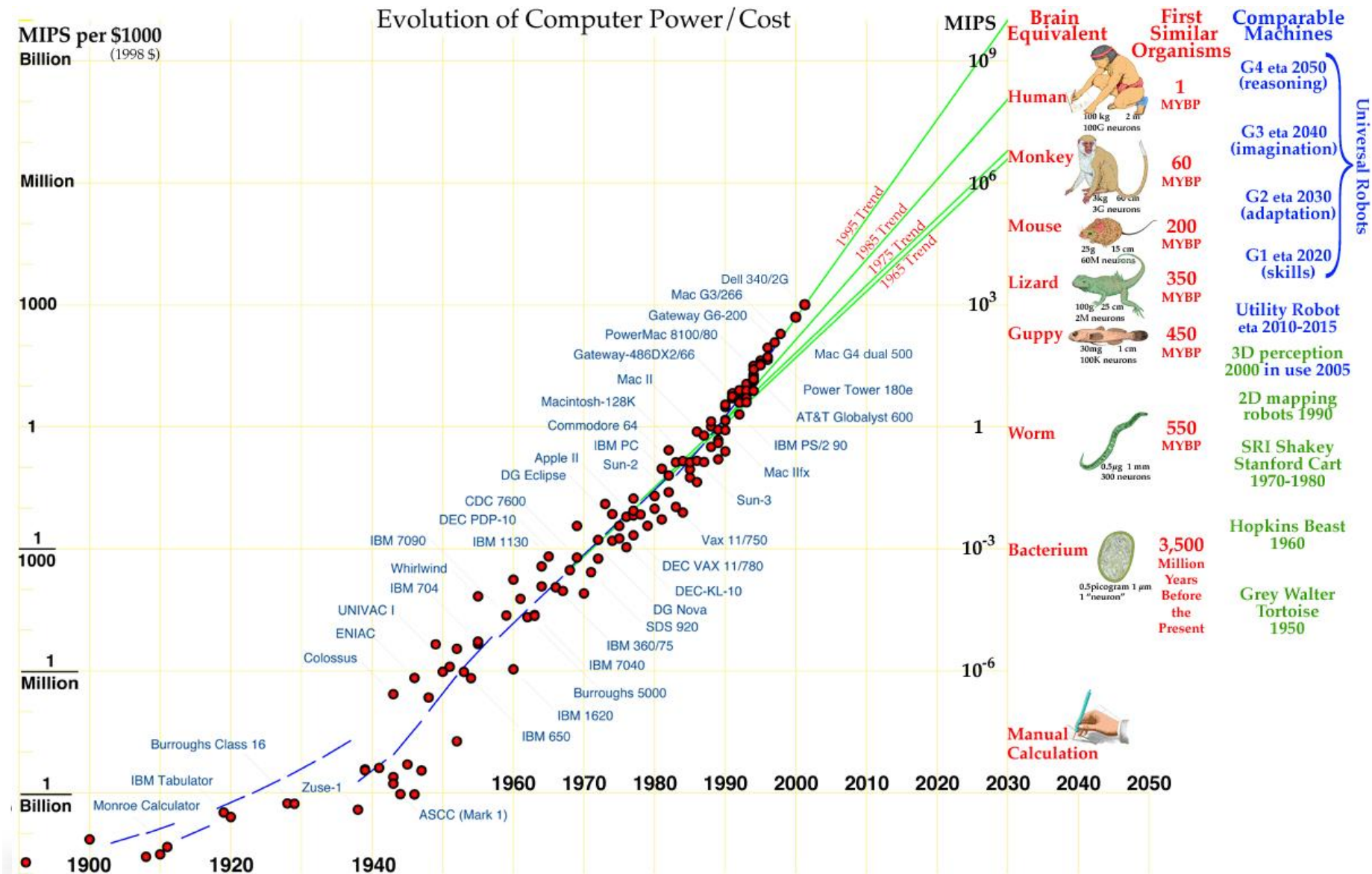


La fuite en avant (Ce n'est qu'un début de virage !)

L'augmentation de la puissance des ordinateurs, Le futur réseau 5G, l'explosion des Objets connectés, La radio cognitive



Evolution de la puissance/cout des ordinateurs



Le réseau mobile du futur 5G

Environ 10 ans entre 2 générations de mobiles

1^{er} réseau lancé en 1979 au Japon par NTT, puis NMT en Europe du Nord

1991 Standard GSM développé par ETSI

3G : Débit de 2 à 42 Mb/s

4G : Pas encore entièrement déployée Débit jusqu'à 300Mb/s

5G : Promesse Débit > 10Gb/s, latence < 1ms, autonomie plusieurs jours (années)

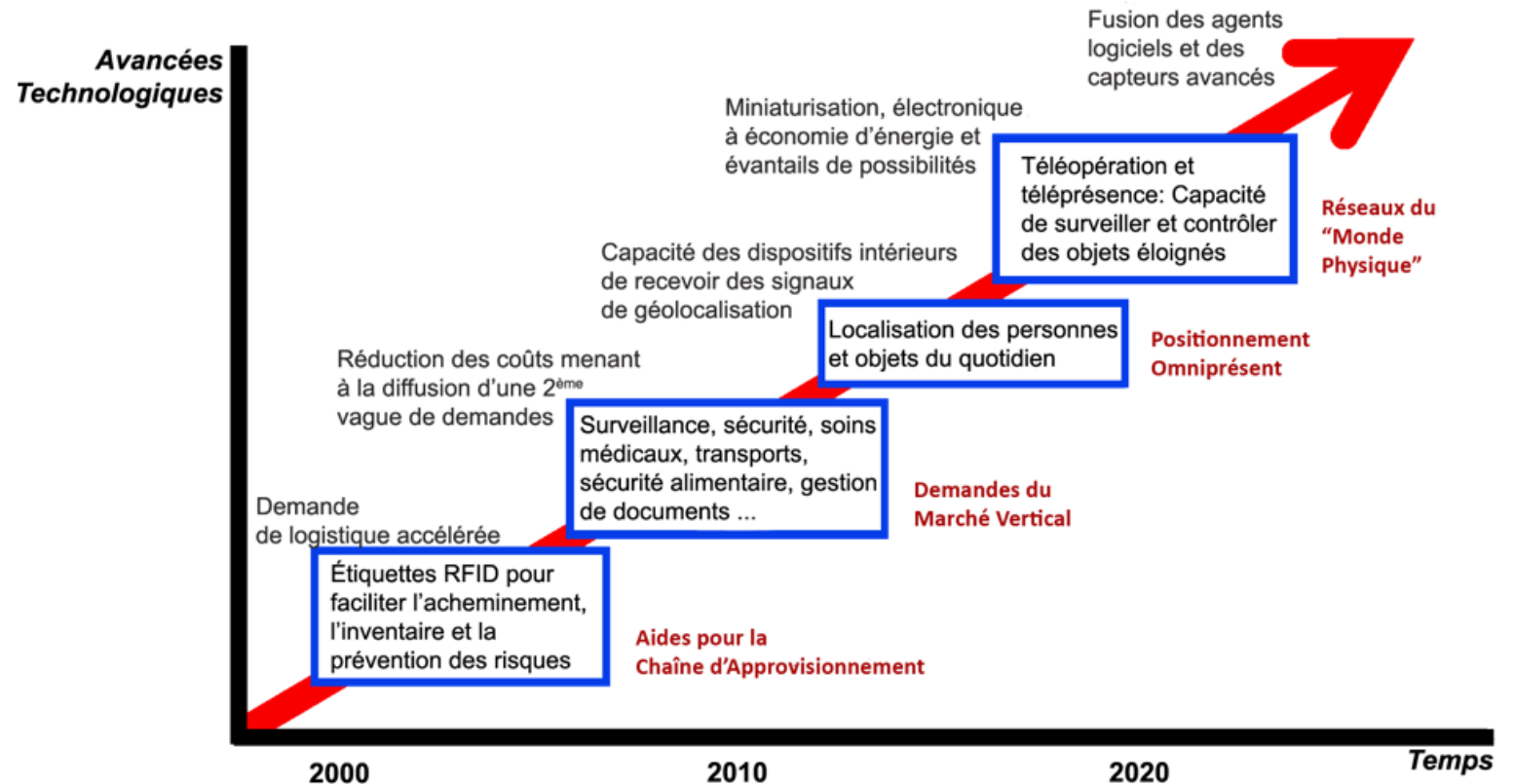
➔ Répondre aux besoins exponentiels en matière de télécommunication



La connectivité des choses (IoT)

Objets connectés

En 2015 : 25 milliards d'objets connectés
Objectif 2020 = 200 milliards d'objets connectés (10/ personne)



Source: SRI Consulting Business Intelligence

L'Internet of Things : Mon frigo passe plus de temps en ligne que moi

Hacker Space Festival : Grand public / Hacktivism / Festival / Choisy-le-Roi (94)
<https://www.youtube.com/watch?v=npCRCTEcRQU>

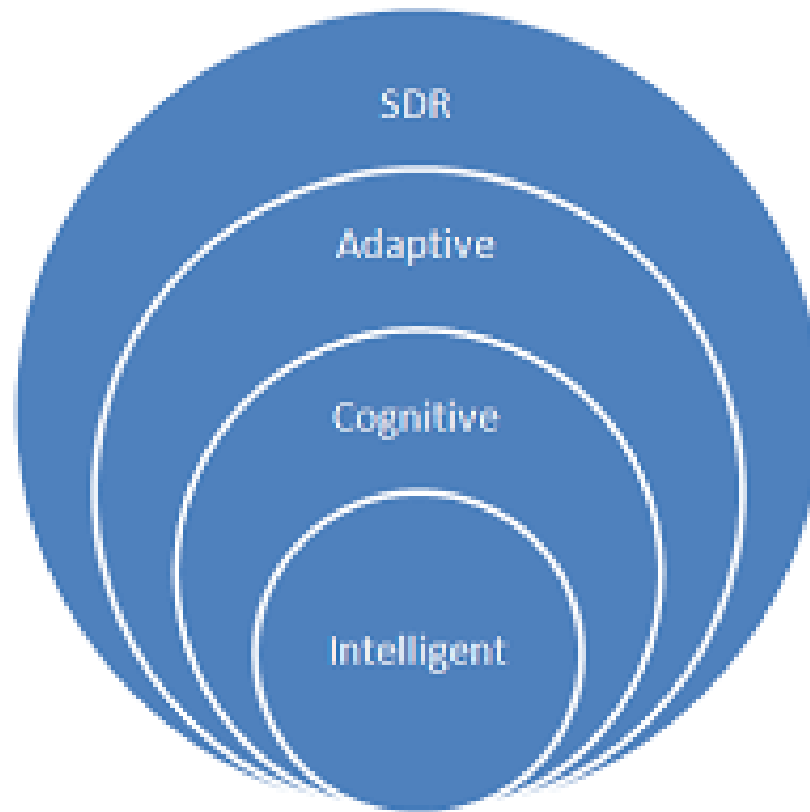


<https://www.pseshsf.org/fr/accueil>



La radio cognitive

La limitation du spectre de fréquence va nécessiter une remise en cause totale de l'affectation des fréquences



Les risques liés à cette évolution

Vision 2017



En résumé des systèmes complexes et fragiles

Avec des risques inhérents à cette structure :

- D'approvisionnement en énergie (Ressources, ...)
- De la qualité du réseau
- De la fiabilité du réseau
 - Bugs (Saturation, complexité,)
 - Phénomènes naturels (Climat, Vents solaires,..)
 -
- De la sécurité (Piratage, ...)
- De conflits armés potentiels
- De la surveillance à outrance
- De dépendance
- ...



Sommes nous vraiment **conscients que cette situation qui ne tient qu'à un fil?**
Qu'elle aide peut encore apporter le **radioamateur dans ce monde en cas de besoin?**



Le positionnement des moyens radioamateurs

Où en sommes nous face à cette situation ?



L'histoire du monde radioamateur

Activité correspondant sans doute au besoin inné de l'homme de
Communiquer et d'expérimenter



Début 1900 des amateurs de télégraphie sans fils ont commencé à construire des stations d'émission

1907 L'administration des PTT doit accorder des autorisations pour les stations privées

1914 Création de l'association **ARRL** (American Radio Relay League) / 6000 membres à l'aube de la grande guerre
23 stations privées en France

1914-1918 Activité perturbée par la guerre (1917 4000 s'engage dans les transmissions militaires)

A la fin de la guerre Naissance de l'**UIT** pour clarification au niveau international / 1921 attribution bande CW inférieure à 200m (1,72Mhz à 2Mhz)

1923/1924 Mise en évidence des possibilités prodigieuses des **ondes courtes** (Liaisons avec les 4 coins du monde)

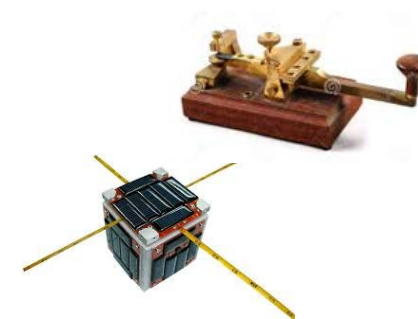
1923 Première liaison transatlantique par **8AB** (FR) avec **1MO** (USA) en 110mètres (2,72Mhz)

1925 Création du **REF (Réseau des Emetteurs Français)**

1929 Création des bandes amateur de TSF **80m, 40m, 20m, 10m et 5M**

1961 Premier satellite radioamateur (4 ans après Spoutnik) / 1993 Premier satellite français (Arsène)
lancé par fusée « Ariane »

1980 Les débuts de la révolution digitale (Packet Radio, Mode numériques,...)



Info : 2003 Environ 2.500.000 RA dans le monde / **A partir de 1995** déclin en Europe de l'ouest / Explosion en Europe de l'Est / de moins en moins de construction / Orientation des techniciens vers micro-ondes, packet-radio, relais, Télévision



Le radioamateur et les communications d'urgence

1972 Fondation de la **FNRASEC** / WARC 1979 Reconnaissance de l'importance de la participation des RA aux actes de sauvetage de la vie humaine

La Conférence Mondiale des Radiocommunications de 2003 précise (Article 25-3/2) :

« Les stations d'amateurs peuvent être utilisées pour transmettre des communications en provenance ou à destination de tierces personnes seulement dans des situations d'urgence ou pour les secours en cas de catastrophe. Les administrations sont invitées à prendre les mesures nécessaires pour autoriser les stations d'amateur à se préparer en vue de répondre aux besoins de communications pour les opérations de secours en cas de catastrophe. »



Les moyens à la disposition du radioamateur

En communication de données



La CW - Télégraphie - Morse

Pas de réseaux possible

Débit : Entre 5 et 40 mots de 5 lettres / minute. Soit débit équivalent **20bits/s** pour 25mots/mn

Beaucoup d'avantages :

- Mise en oeuvre simple avec de petits moyens
- Très robuste
- Bonne immunité au bruit
- Faible bande passante

Mais c'est très lent !



Les Modes numériques (Digitaux)

Modes modulés par une carte son ou un modem (PSK, SSTV, RTTY, AX25, TOR,...)

Apparus avec l'ordinateur personnel

En HF et VHF

- **RTTY** Bande occupée = 300Hz Débit de **50bps à 75bps**
- **PSK31** Bande occupée = 31,25Hz Débit de **31bps** (Maj) **à 51bps** (Minuscule saisie en direct)
- **TOR, AMTOR** Débit de l'ordre de **100bps** soit **67 à 71wpm**
- **PACTOR** (Robuste) Bande occupée 600Hz / Débit de l'ordre de **200bps**
- **ASCII** Débit de **110bps**
-

Robuste mais c'est très lent !



SSTV - FAX - ATV : Transmission d'images

FAX Modulation de 2 fréquences Noir et Blanc (1500hz et 2300Hz) ou à 8 niveaux de gris (Rarement utilisé)

Transmission Analogique

Balayage de 60, 90 ou 120 LPM

<http://www.hffax.de/>

SSTV (Slow Scan TéléVision – Télévision à balayage lent) Résolution 640x480 couleurs en 24bits

Transmission Analogique (Noir=1500Hz ; Blanc = 2300Hz)

Vitesse : entre 8 et 270s pour transmettre une image (Fonction du mode)

<http://www.f4fjp.fr/Modes.htm>

ATV TV d'amateur (Analogique / Numérique)

L'ATV est un mode qui a beaucoup évolué



Réseau Commutation de packets : Packet radio

Réseau Packet en basé sur protocole AX25 dérivé du X25 (Protocole ACK)

Interconnexion TCP/IP possible

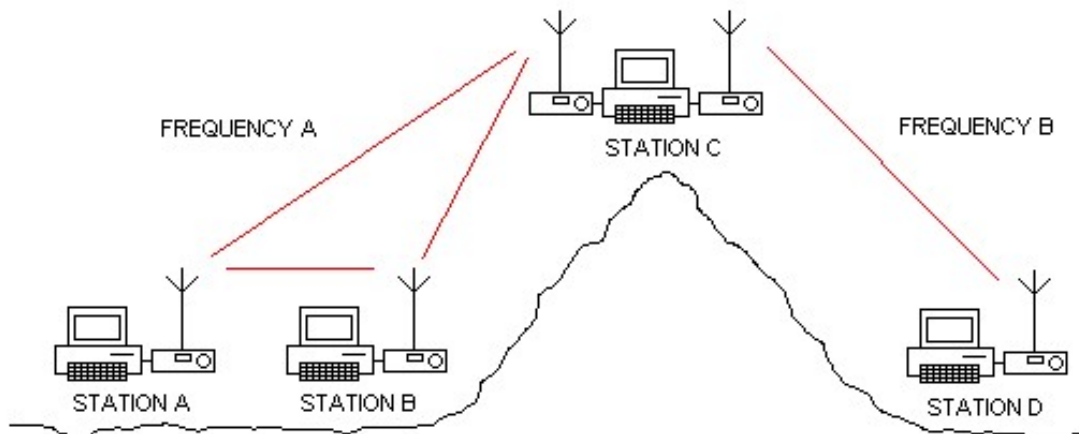
HF Débit = **300 bps**

VHF Débit = **1200 bps**

UHF Débit = **9600 bps**

Applications : Mail, Transfert fichiers, BBS

F5LGJ 08/2002



Mais c'est très lent !



Mode audio numérique : Dstar - DMR - C4FM - P25

D-Star : Modulation GMSK idem GSM / HF, VHF, UHF, 1.2G / Largeur bande = 6,25Khz

Multiplexage FDMA (1Slot) / Full-Duplex (2 x 6,25Khz)

Vitesse Totale 5800bps / Mode **Audio DV 4800bps** Mode **Digital DD 128.000bps** en 23cm

(IEEE802.3) avec possibilité encapsulation ATM pour connexion TCP/IP en 10G

Applications : Connection ROP / Géolocalisation DPRS / Email et IM DRATS

C4FM : Modulation 4FSK) / HF, VHF, UHF / Largeur bande = 12,5Khz /2 Slots TDMA / Full Duplex

Vitesse Totale 9600bps / 4 Modes **DN1, DN2, DW, VW** (Audio **2450bps**)

Applications : Géolocalisation GPS / Email et IM

DMR : Modulation 4FSK / VHF, UHF / Largeur bande = 12,5Khz (2 Slots TDMA) / Full Duplex

Vitesse totale 9600 bps

P25 : Débit **4400 Bps**



Mais c'est lent !

Réseau Rlan Haut-Débit HAMNET (Mesch)

Equivalent à l'Internet (RadioLan)

Highspeed Amateur Multimedia Network / Full Duplex

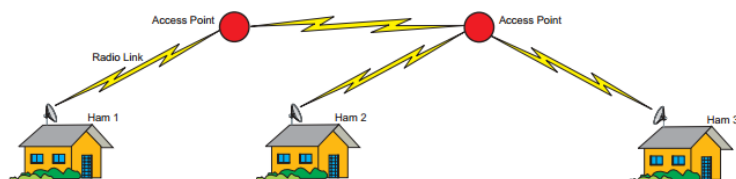
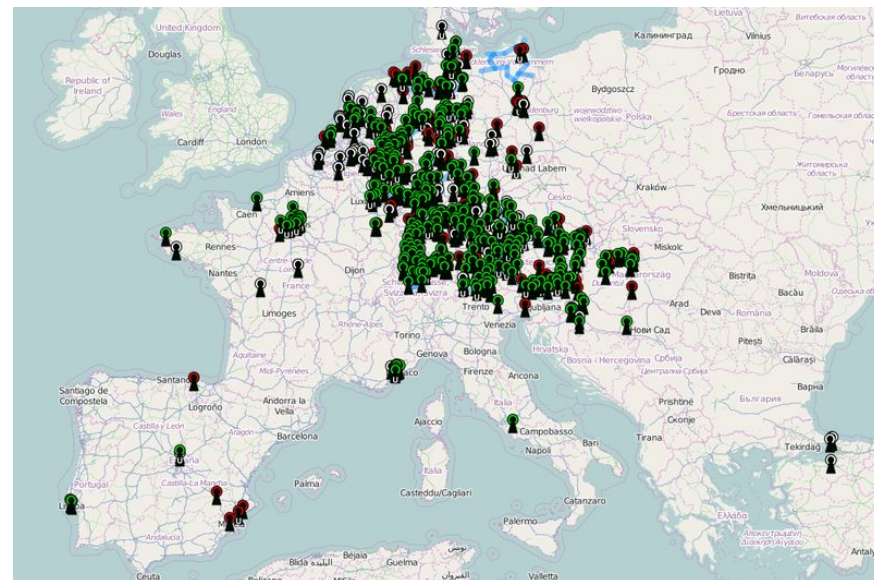
Fréquence 2.3GHz, 5,7GHz, 10GHz, 24GHz

IEEE 802.11b avec largeur de Bande de 22 Mhz

Débit : **5Mbps, 72Mbps** (10MHz BP), **182 Mbps**

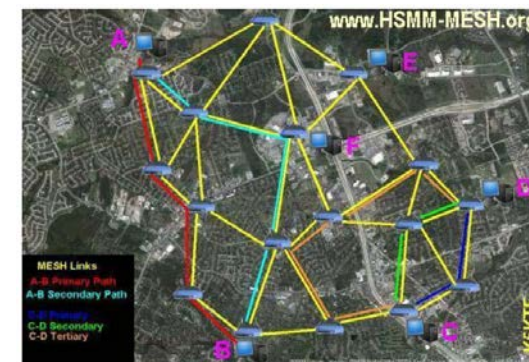
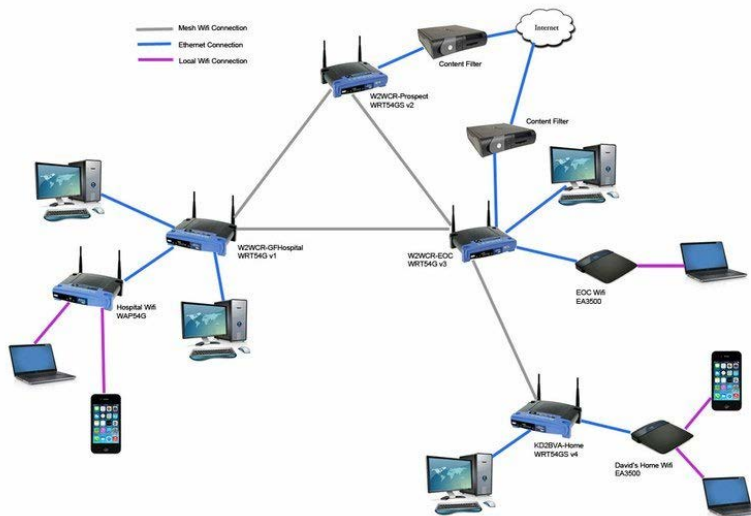
Applications : Multimédia (Video, ATV, VoIP, Email, Données)

Adapté aux Communications d'urgence



Et c'est très rapide !

<http://hamnet-fr.fr/documentation.html>



HAMNET
Highspeed Amateur Multimedia NETWORK



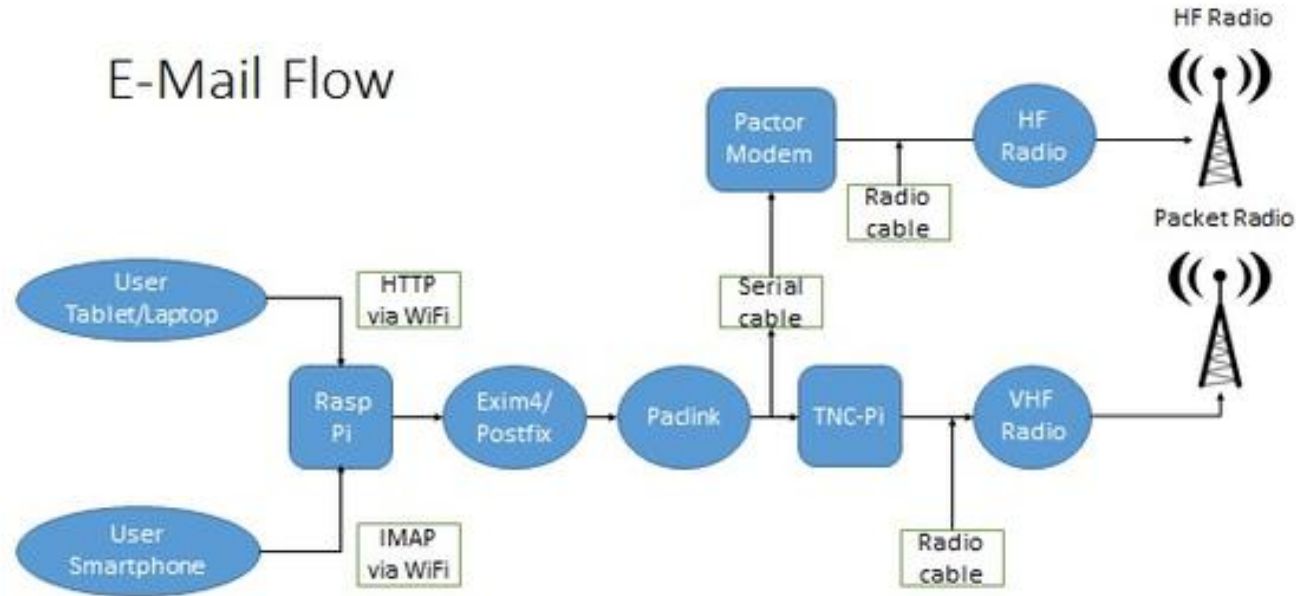


Exemples d'initiatives

USA, Allemagne, France



1- PIGATE <http://www.pigate.net/>



PiGate Emergency E-Mail Server

Amateur Radio Emergency Service



Wed Jun 1 17:16:51 CDT 2016 <--- CHECK THE SYSTEM TIME

ACTION MENU

- [E-Mail Application](#)
- [Start AX25 Service](#)
- [Stop AX25 Service](#)
- [Check RMS Station Connecti](#)
- [Set Polling Interval](#)
- [Disable Polling](#)
- [System Maintenance](#)
- [Online Documents](#)
- [Log out](#)

PiGate

EMERGENCY EMAIL GATEWAY



2- TARPEN http://tarpen.net/t/packet_radio_networking.html

Support Information for Network Builders



Rules for TARPENs



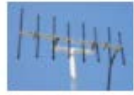
TARPEN Email Reflector



Node Shopping List



Identify and Shop Raspberry PI



Antennas



Set Up Raspberry PI to be a TARPEN Node -- Make SDCARD



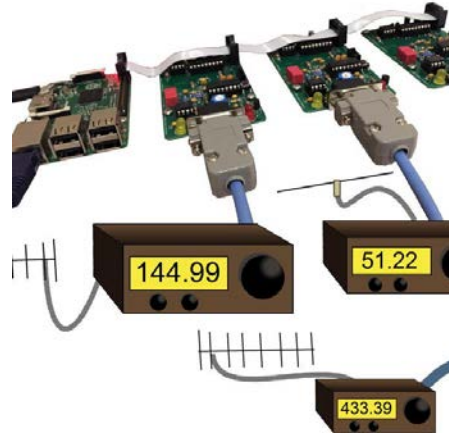
TNC & Radio -- Adjust & Test



TARPEN command in Linux



G8BPQ Node Commands

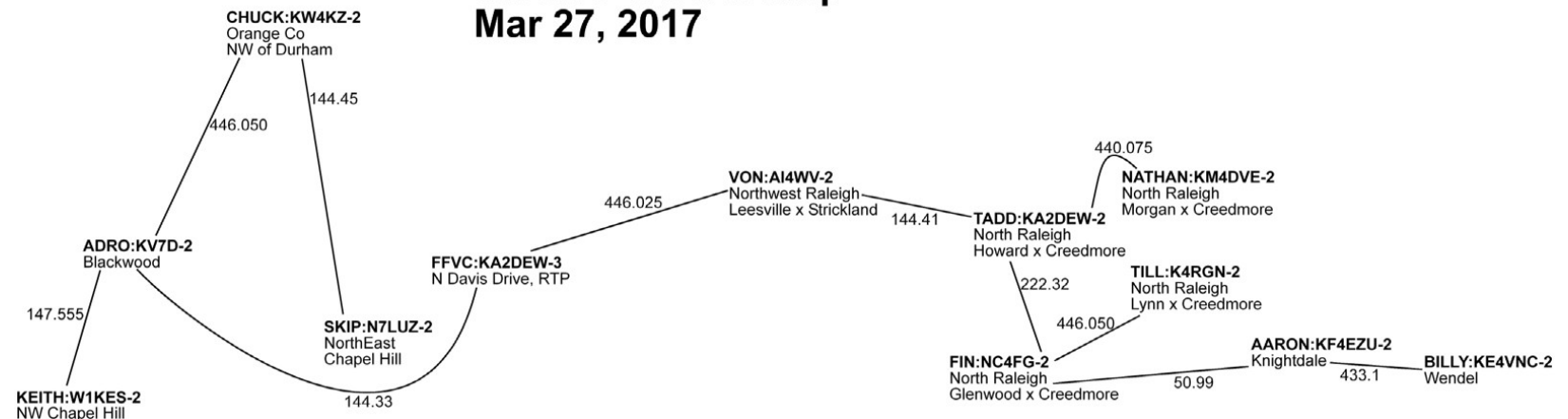


tarpen test

After you have configured the node, use `tarpen test` to run the G8BPQ node. The output should look like this:

```
pi@fred-packet ~ $ tarpen test
#### =TARPEN v3008 =
####
#### TEST -- Starts BPQ node immediately and runs it in the foreground until
####          a control C is issued in this window, or until a tarpen stop
####          command is issued in another window.
####
#### Starting BPQ Node.
#### =RUNBPQ v3001 =
pimilcom: no process found
#### =MAKE LOCAL v045 =
tncpi-port01 enabled
tncpi-port02 disabled
tncpi-port03 disabled
tncpi-port04 disabled
tncpi-port05 disabled
tncpi-port06 disabled
usb-port07 disabled
usb-port08 disabled
usb-port09 disabled
usb-port10 disabled
usb-port11 disabled
usb-port12 disabled
local-op-callsign is specified. Enable HOST mode
SUCCESS...
```

CNCNC TARPEN map Mar 27, 2017

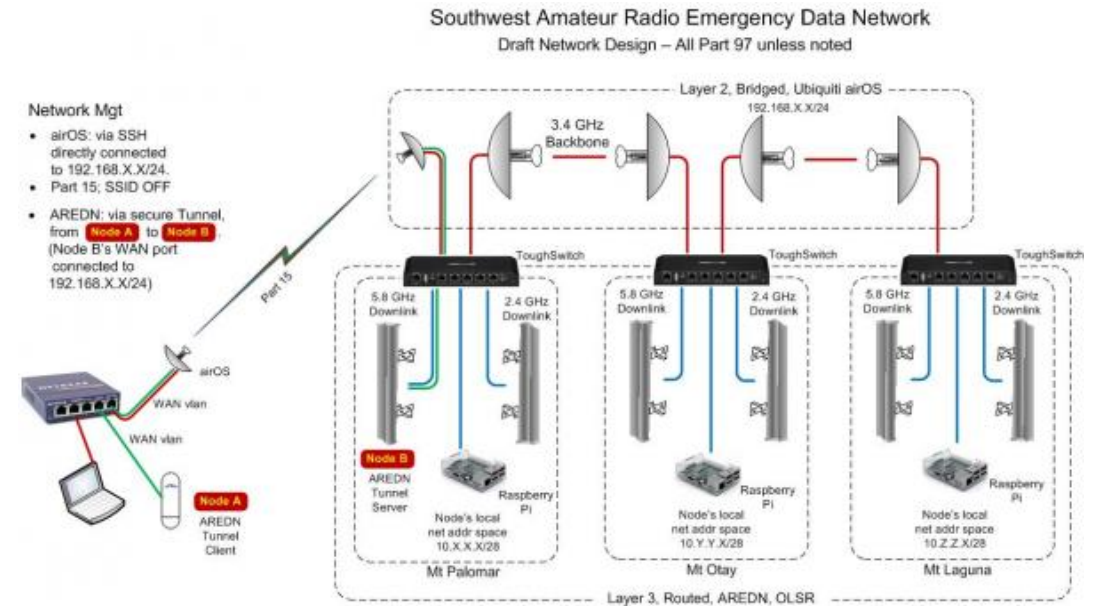
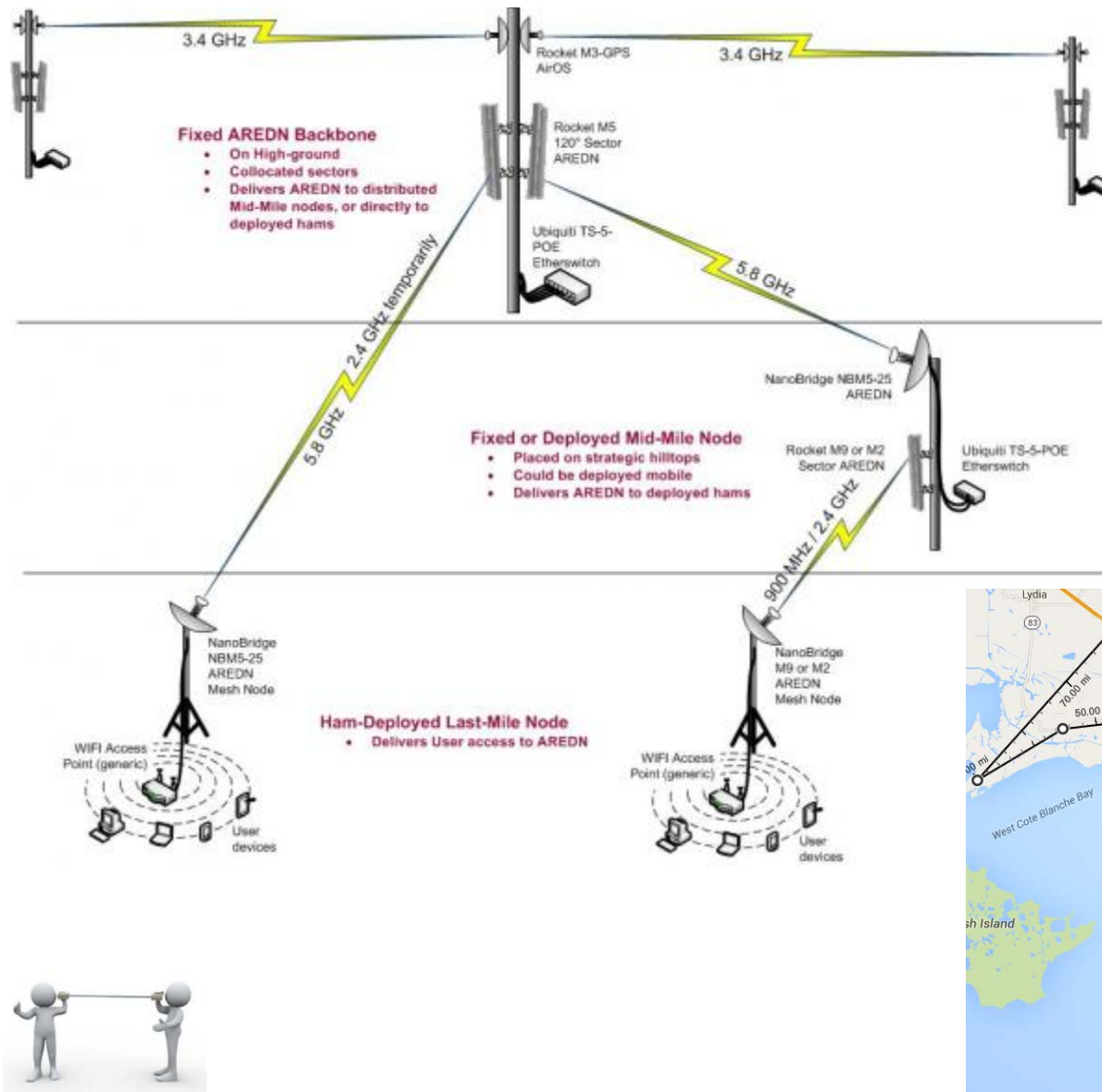


TARPEN

**Terrestrial
Amateur Radio
Packet Network**



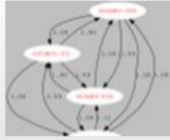
3 - AREDN <http://www.aredn.org/>



4 - BBHN <http://www.broadband-hamnet.org/>

Broadband-Hamnet™
HSMM-MESH™

Awards! See the



News

Search

Who's Online

We have 251 guests and 2 members online

- kv4te
- KB5WCK

Main Menu

- Home
- Just starting? Read this
- Web Links
- HSMM-MESH™ Forums
- Awards

Resources

- Contact the Webmaster
- Which hardware to use
- Software Download
- Applications for the mesh
- Voice over IP

News

Events and News Updates

In this area we will post events, announcements and updates. Check back often to see what is new.

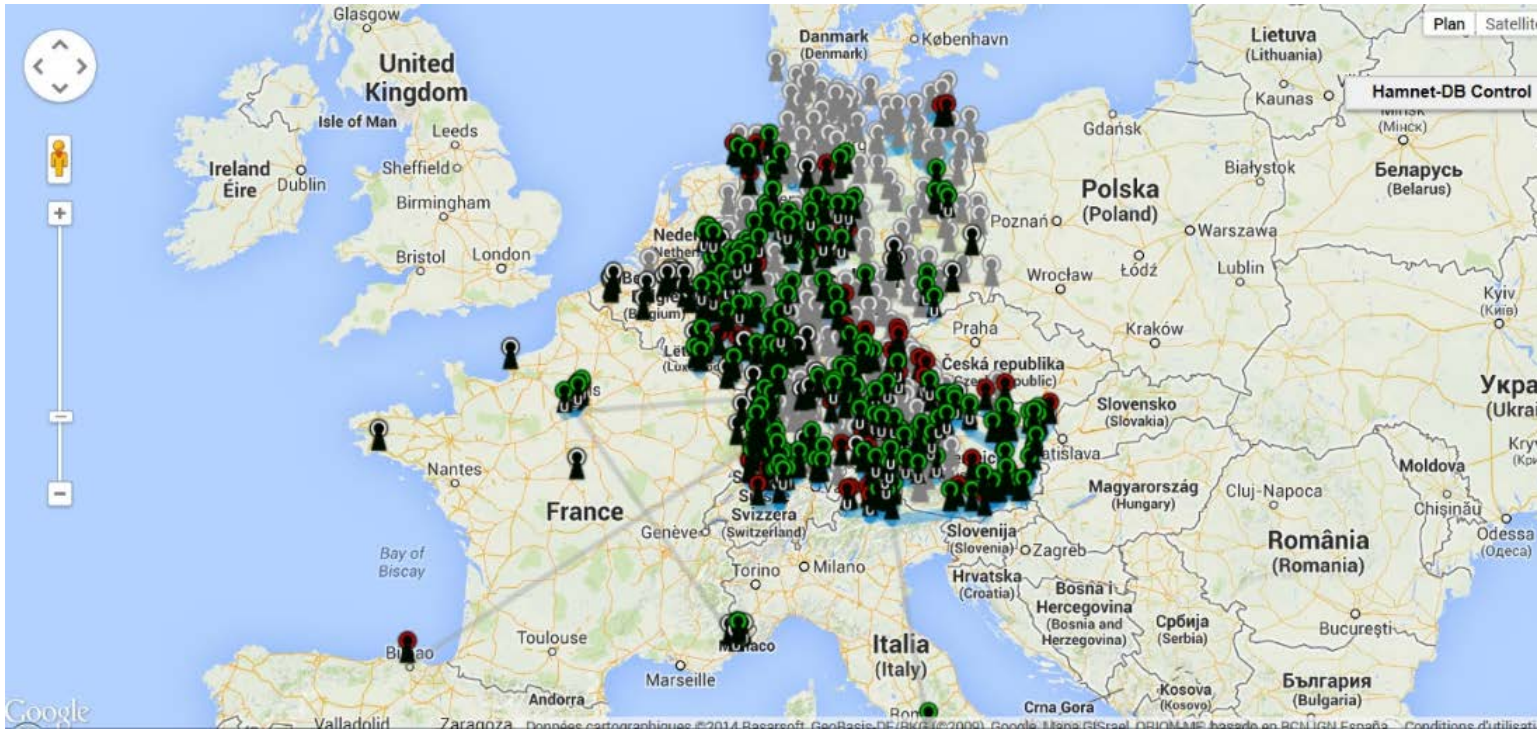
April 25 2016
Really nice letter sent from a newfound Mesher:
<http://www.broadband-hamnet.org/usage-articles/210-thank-you-de-kk6fut.html>

July 20 2015
Broadband-Hamnet wins another award!
Members of the core team got a call that at the ARRL Board meeting this past weekend, The Board recognized the principals and developers of Broadband-Hamnet™ for their contributions to microwave mesh networking with the 2014 ARRL Microwave Development Award.
The plaque will be awarded sometime in the near future at an ARRL convention/event. (Maybe Austin Summerfest?)
This award is the result of a group effort of the BBHN core team, the many contributors to the project over the many years, starting with John Champa K8OCL who's vision of using simple and the original HSMM working group, and others across the world who have contributed code, built networks, and promoted the project in their own local communities to help the project take hold and grow worldwide.

Broadband-Hamnet™
HSMM-MESH™

44

5 - DARC http://www.amateurfunk-wiki.de/index.php?title=Kategorie:SDR_%26_DSP



Mise à disposition gratuitement d'équipements pour amélioration du réseau Hamnet



6 - CarieWave2017 : Les Geeks ont un rôle à jouer pour sauver des vies lors d'une catastrophe

Du 18 au 25 mars, Libération était embarqué avec l'association Hand (Hackers Against Natural Disasters) dans l'exercice annuel d'alerte au tsunami dans les Antilles. L'équipe de geeks cherche tous les moyens de mettre ses compétences techniques au service de la **prévention des catastrophes naturelles** pour pérenniser l'intégration des technologies dans la prévention des risques.

Quant à l'association Hand, elle vient d'ouvrir ses adhésions et son espace de dons en ligne.

«L'objectif numéro un est de trouver des sous pour les futures missions», explique Gaël Musquet... Et elles seront nombreuses : l'exercice de l'Unesco Indian Ocean Wave à La Réunion en septembre, une action contre les feux de forêts notamment dans le sud de la France... Hand veut aussi «travailler à la création de fournisseurs d'accès à Internet associatifs spécialisés dans l'urgence» dans les îles, **et surtout, surtout, «augmenter le nombre de radioamateurs et radioamatrices» qui sont une espèce en voie de disparition**. Pourtant, «sans eux, difficile de faire de la 4G de crise ou d'émettre sur la bande FM. Ce ne sont pas des gégés qui sentent la sueur et qui parlent dans une CB. Leur mission première est d'expérimenter et d'avoir un maximum de ressources en cas d'urgence. **Il faut rendre sexy le radioamateurisme.**» La porte est grande ouverte aux geeks de tout poil désireux de s'engager dans les zones de crise où l'on aura besoin de leur savoir-faire.

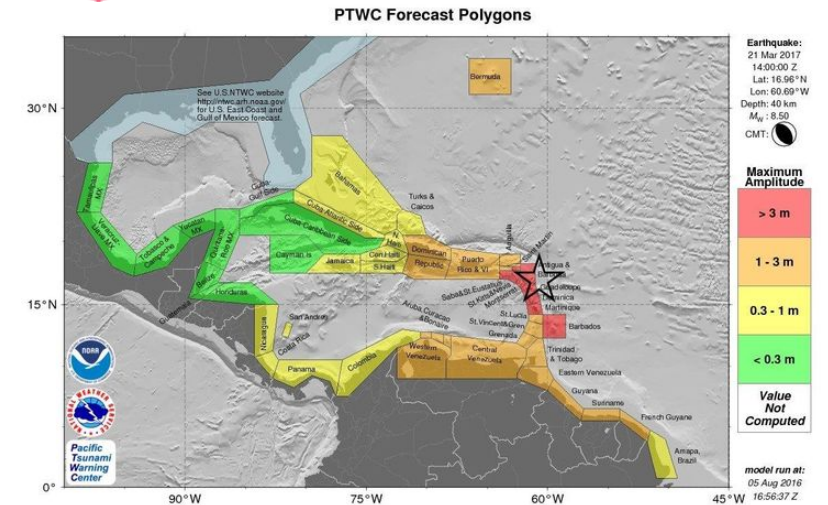
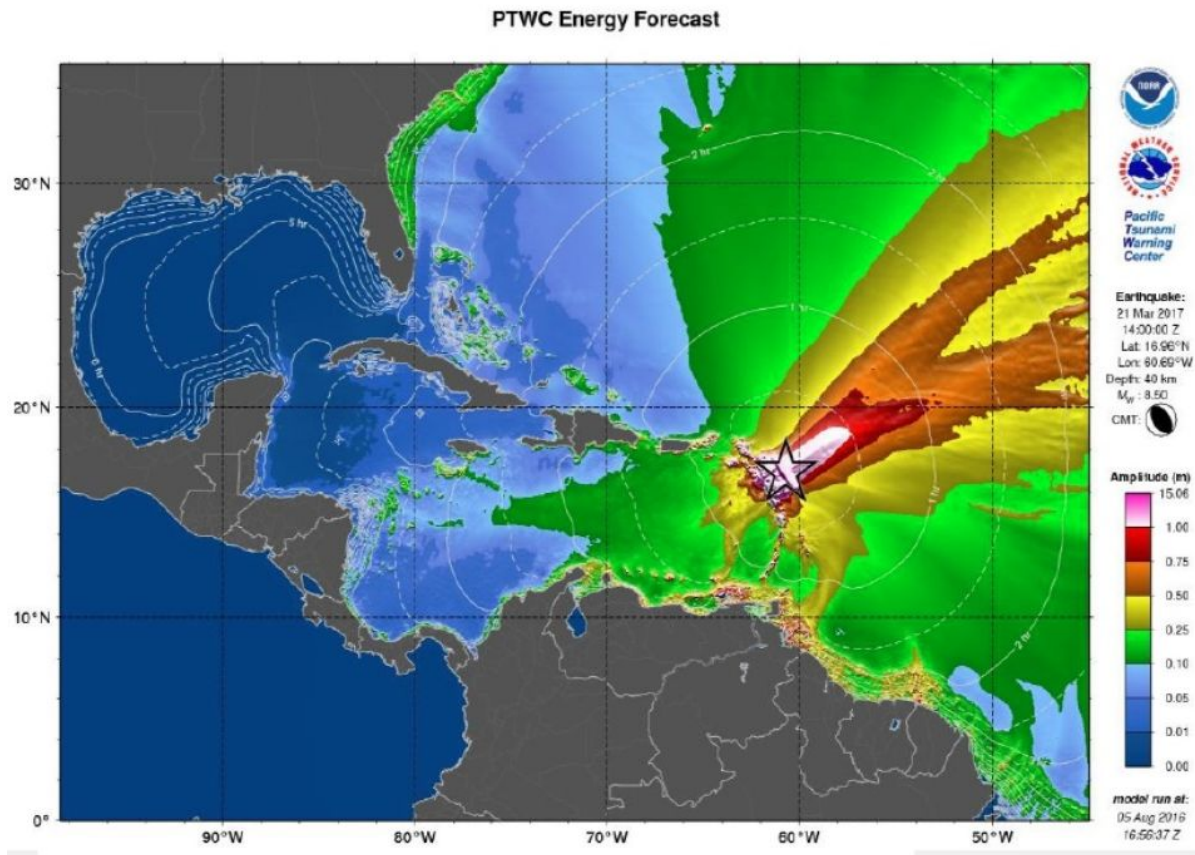


http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/30/caribe-wave-dernier-episode-a-marie-galante-les-hackers-preparent-la-suite_1559127

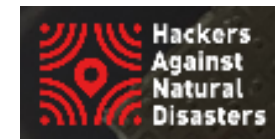


Caribe Wave: En guadeloupe, des hackers à l'abordage du tsunami

http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/20/en-guadeloupe-des-hackers-a-l-abordage-du-tsunami_1556823



Alors que les Nations unies organisent leur exercice annuel d'alerte au tsunami, des geeks antillais et métropolitains exploitent les nouvelles technologies pour gérer les situations de crise

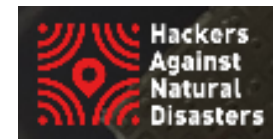


Caribe Wave : L'alerte par hack des autoradios

http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/27/caribe-wave-episode-7-ou-l-on-hacke-les-autoradios-pour-donner-l-alerte-au-tsunami_1558697

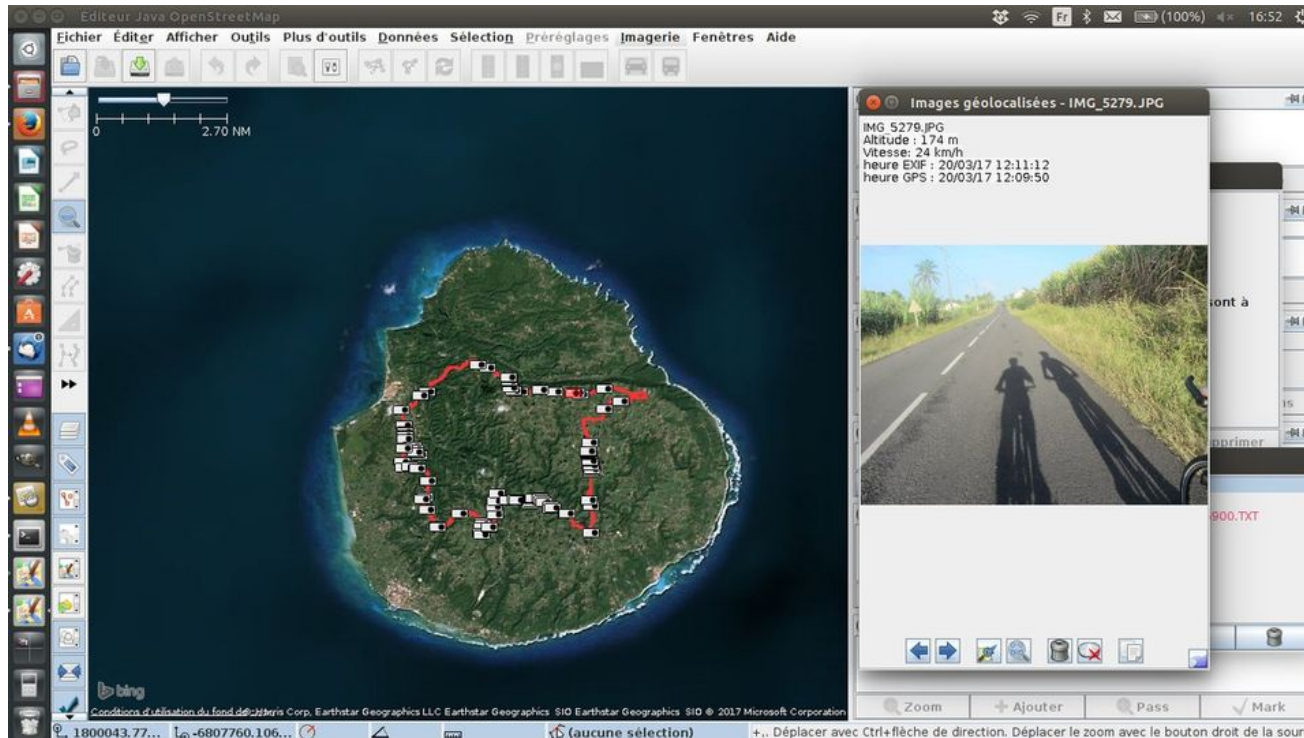


Seize hackers, en mission en Guadeloupe, veulent montrer que la diffusion des alertes aux catastrophes naturelles doit passer par tous les moyens technologiques, des smartphones aux voitures.



Caribe Wave : L'évacuation à la carte

http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/24/caribe-wave-episode-6-l-evacuation-a-la-carte_1557976

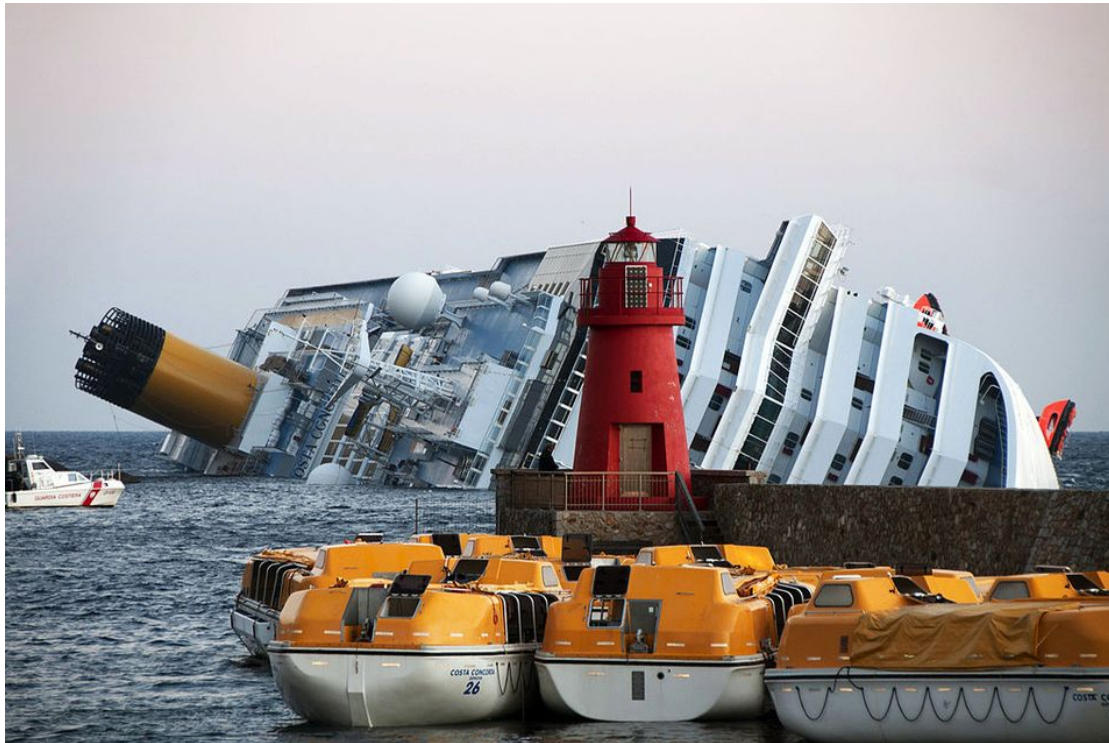


Au sein d'une équipe de hackers embarquée en Guadeloupe, deux cartographes et un développeur enrichissent et exploitent OpenStreetMap pour faciliter les évacuations en cas de tsunami



Caribe Wave : Les navires aussi sont en danger

http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/21/caribe-wave-episode-4-les-navires-aussi-sont-en-danger_1557275



Que devient un paquebot à quai en cas de tsunami ? Combien de navires seraient en danger de naufrage au large de la Guadeloupe ? Aujourd'hui, les hackers de CaribeWave analysent le trafic maritime..

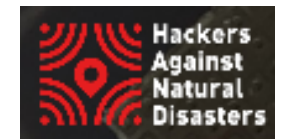


Caribe Wave: A Marie Galante, le bateau muet des hackers

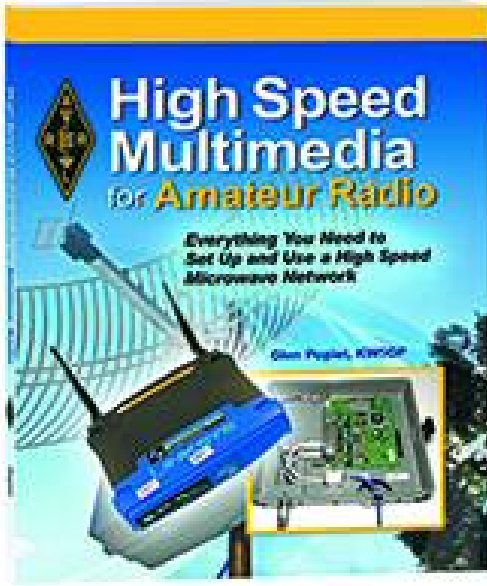
http://www.liberation.fr/futurs/2017/03/20/en-guadeloupe-des-hackers-a-l-abordage-du-tsunami_1556823



Les «hackers contre les catastrophes naturelles» ont accroché leur drapeau sur les hauteurs de Marie-Galante, où ils s'installent pour la semaine. Parmi les chantiers lancés, un bateau en plastique pour sonder le fond des ports après un tsunami.



High Speed Multimedia for Amateur Radio Book



High Speed Multimedia for Amateur Radio Book – Review

<http://kb9mwr.blogspot.fr/2016/04/high-speed-multimedia-for-amateur-radio.html>



Message pour le REF25

Ouverture du **Fablab** du Grand-Besancon en **Avril 2017**

10 rue Picasso à Planoise

(entre la passerelle rouge et la Poste).

Parking le plus proche : **Intermarché de Planoise**

Tramway (lignes 1 et 2) et **bus** (lignes 6 et 14) : **Station Allende**



Visites gratuites les 14, 21, 28/04 et 5, 19, 26/05 et 2, 9, 16, 23/06 de 9h30 à 11h30 (Inscription obligatoire)

<http://epn.besancon.fr/?location=fablab-planoise>





De me poser ces questions ☹ !!

Merci

Christian BARTHOD F8GHE / KM4JLR

