

Automatic
Packet
Reporting
System

Système de
transmission
automatique
par paquets

Le packet radio

•L'APRS est issu du packet radio en vogue dans les années 85-95.

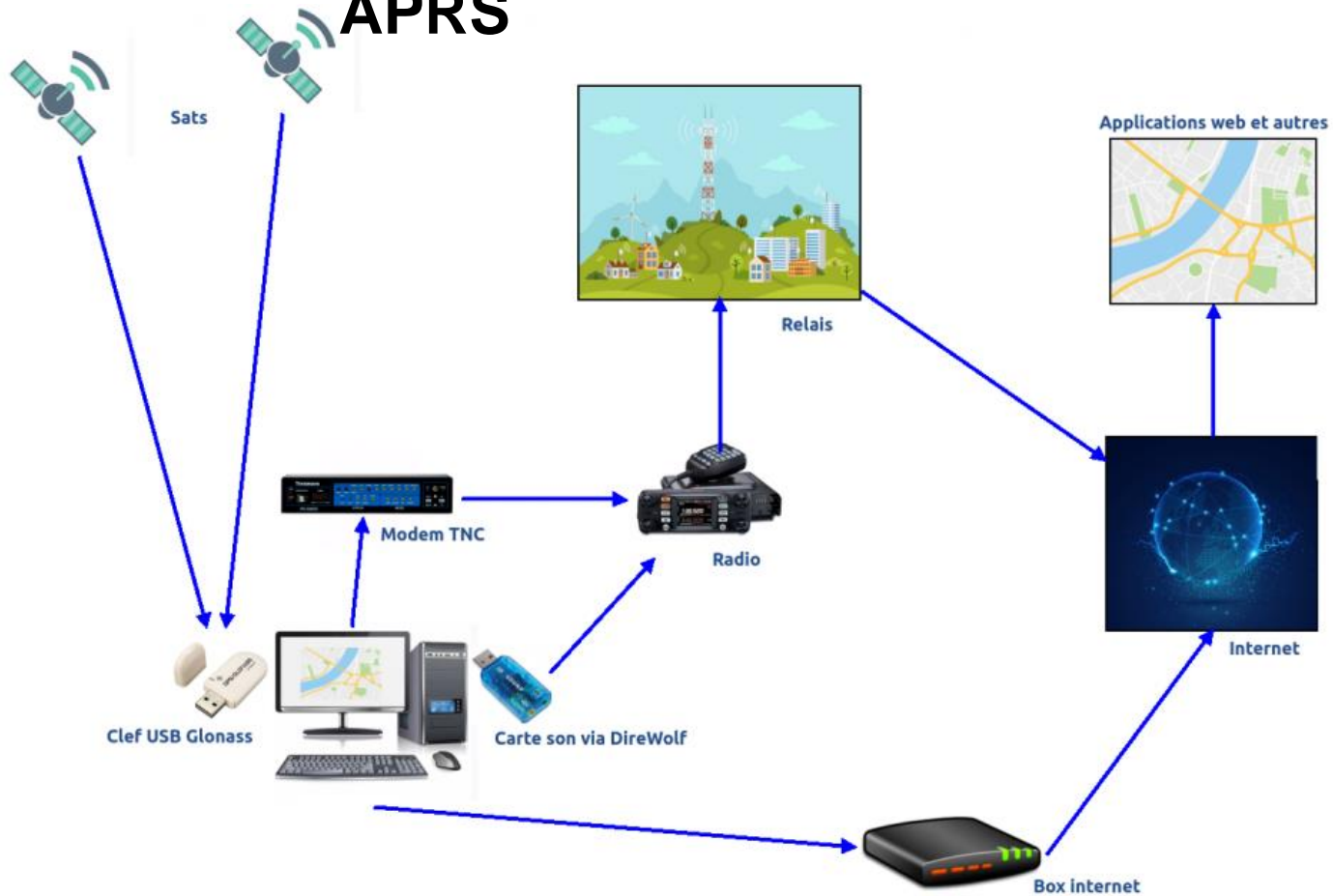
•C'est un mode numérique radioamateur qui permet l'envoi et la réception de paquets de données de la même manière qu'Internet.

•Les données sont divisées en petits paquets et envoyées avec des informations de correction d'adresses et d'erreurs. Chaque paquet est transmis à sa destination par l'intermédiaire d'une série de stations de radio amateurs qui jouent le rôle de noeuds.

•Cette technologie, utilisé à l'époque avec le minitel, permet de transmettre des messages texte, des données de position et des données de télémétrie simples sur de longues distances, même en l'absence de contact radio direct entre utilisateurs finaux.

•La transmission a généralement lieu sur des fréquences comprises dans la gamme VHF/UHF, moins souvent sur ondes courtes. Le protocole AX.25 est utilisé. Le packet radio était une méthode populaire de formation de réseaux de radioamateurs, en particulier avant qu'Internet ne soit largement disponible.

Schéma d'un réseau APRS



Description de l'APRS

Le système APRS a été introduit par Bob Bruninga, WB4APR (SK) en 1992. C'est un protocole de communication pour diffuser des données en direct vers tous les utilisateurs du réseau.

Les différences principales avec le packet radio :

- Affichage des cartes pour la localisation- Répétition intelligente des trames avec substitution des indicatifs
- Utilisation du mode non connecté (unproto)

Il permet la localisation d'objets mobiles (bateaux, avions, ballonsJ, ...) ou fixes (banque, hôpital, évènement spécial...)

En VHF, il utilise la fréquence 144,800 MHz en FM en Europe, la modulation est celle d'un modem Bell 202 en AFSK à 1200 bauds soit deux tonalités de 1200 et 2200 Hz.

Par exemple, l'APRS est utilisé par le réseau des planeurs et ULM Open Glider Network.

Le matériel

Il existe des matériels mobiles avec modem et GPS intégrés, prêts pour l'APRS (prix Wimo) :

 <p>PICOAPRSVHF 349 €</p>	 <p>AT-D878UV2B3 219 €</p>	 <p>FT-5DE 449 €</p>
 <p>VR-BN7500 199 €</p>	 <p>AT-578UV-PLUS 429 €</p>	 <p>TH-D75E 879 €</p>
 <p>FTM-500DE 599 €</p>	 <p>FTM-300DE 499 €</p>	 <p>FTM-200DE 349 €</p>

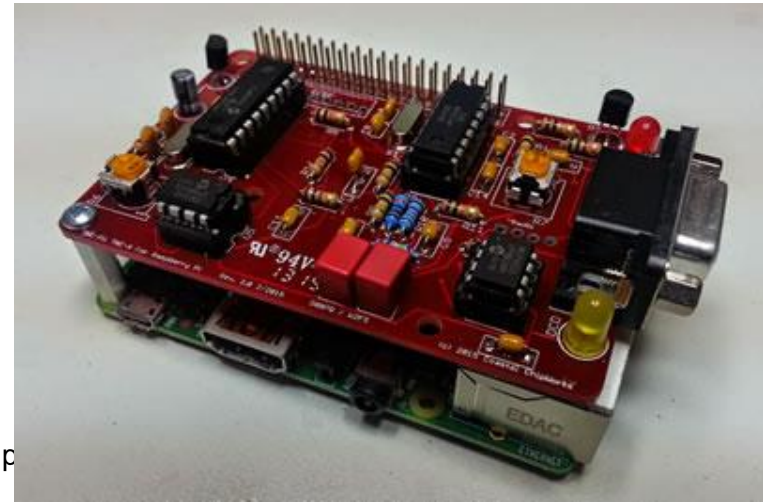
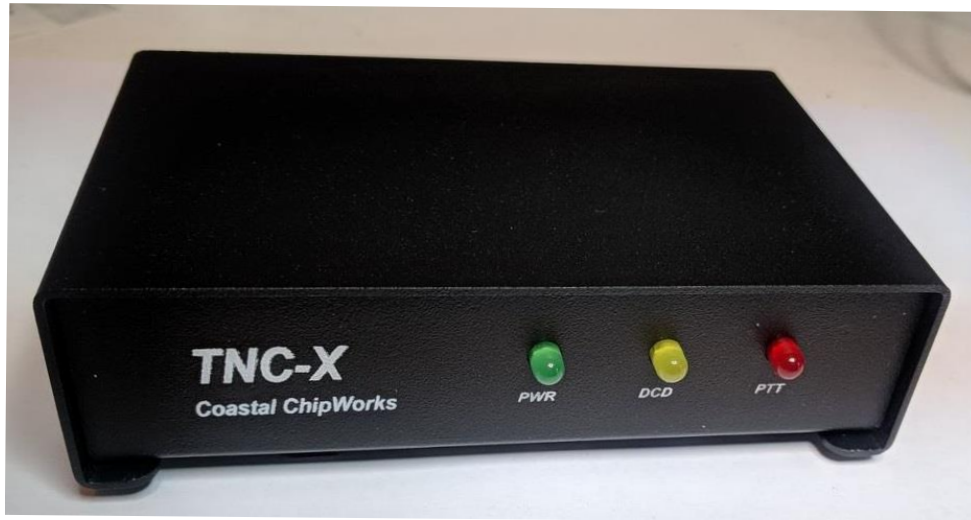
Pour une station fixe, vérifiez sur la notice l'utilisation des prises AUX ou des ports USB.

Les modems ou TNC (Terminal Node Controller)

Vous aurez du mal à trouver du neuf ou même en kit, il reste les occasions... On peut citer :

- les MFJ 127x, Paccom tiny2, Kantronics, PK232, Wx3in1.

Le site tnc-x.com proposait deux modèles : <https://www.tnc-x.com/>



sont p

On peut trouver la série des Tinytrack chez Byonics.com : <https://www.byonics.com/aprs>

En fouillant sur le net, j'ai trouvé un TNC à 64,64€ qui fonctionne en Bluetooth, ici :

<https://microsat.com.pl/>



Vous trouverez également sur ce même site des interfaces pour carte son à 37,71€ :



Vous pouvez aussi en fabriquer un, on trouve des descriptions sur le net à base de PIC 16F88 ou d'Arduino, mais il faut une interface RS232 sur le PC.

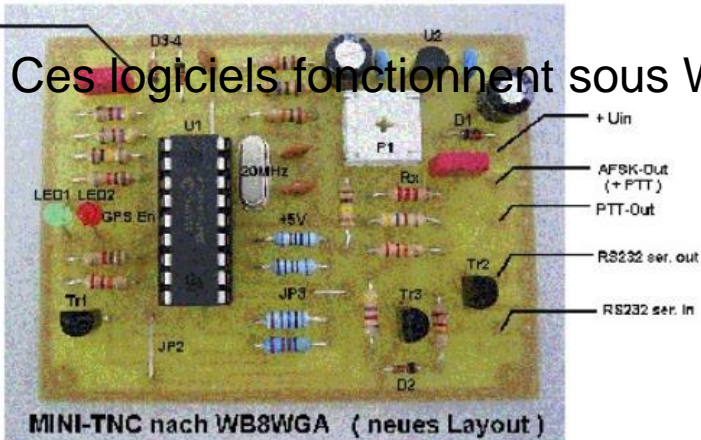
La solution la plus simple est d'utiliser un modem logiciel qui utilise la carte son du PC ou une clé USB carte son, je peux citer :

- **Direwolf** <https://themodernham.com/ultimate-direwolf-tnc-installation-guide-for-windows-and-linux/>

- **SoundModem** <http://uz7.ho.ua/packetradio.htm>

- **QTSoundModem**

<http://www.cantab.net/user/john.wiseman/Downloads/Beta/QtSoundModem>

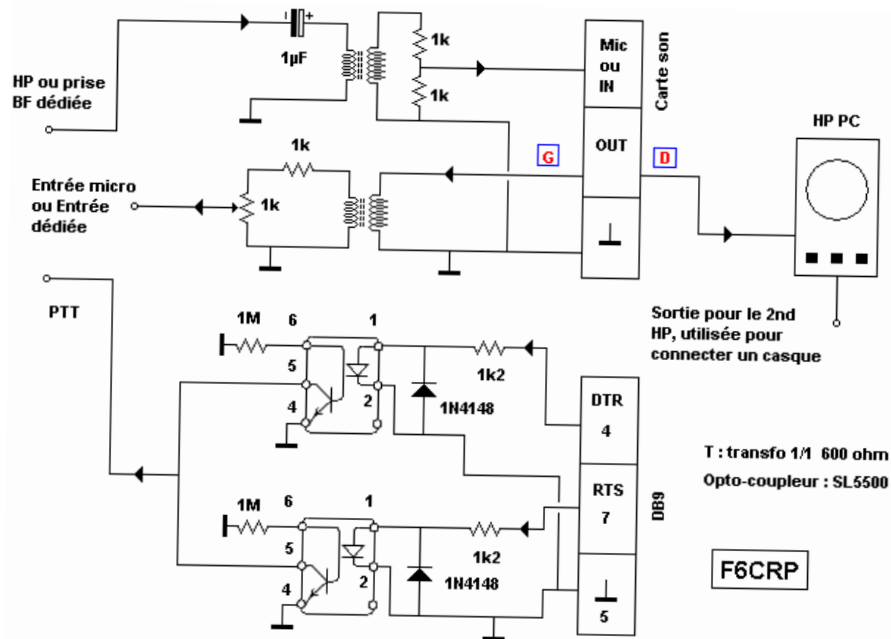


Pour info, Linux a intégré l'AX-25 dans ces protocoles réseaux. En installant ces bibliothèques on peut avoir accès aux divers TNC ou utiliser un soundmodem.

Pour de la réception seule, une clé SDR associée à des programmes spécifiques sera suffisante.

Mais pour cela, il vous faudra une interface entre la carte son du PC et le TX, sauf si votre station moderne possède déjà cette interface, en principe via un port USB, voir si la notice de l'appareil possède un chapitre « Utilisation en Packet-Radio ».

Là aussi, on peut fabriquer l'interface ou acheter du tout fait. La fabriquer sera relativement simple si votre PC possède une interface RS232, deux transistors, quelques résistances et condensateurs suffiront, mais il n'y a plus beaucoup de PC avec un port RS232.



À moins d'utiliser des systèmes fonctionnant en Bluetooth et quelle que soit la solution retenue, il faudra fabriquer des cordons, se battre avec les diverses prises (jacks 2,5 et 3,5 mm, DIN et miniDIN, DB25 et DB9...) et leur brochage. Se méfier en particulier des câbles de récupération à qui il manquerait des fils (expérience vécue) et l'ohmètre sera votre plus sérieux allié pour vérifier que les branchements soient corrects.

Les GPS

On ne parlera pas ici des appareils spécialisés genre Garmin, TomTom, celui de votre voiture ou même votre smartphone. Sachez simplement que la plupart des logiciels savent intégrer les ports Bluetooth et vous permettront de récupérer les données de votre GPS. Il n'y en aura pas besoin pour une station fixe, les coordonnées seront directement entrées dans les paramètres. Dans les GPS « abordables » qui fonctionnent sur port USB, on trouve chez Amazon, par exemple :

Récepteur GPS – BU-353S4

52,99 €



GMOUSE GPS GLONASS

10,99 €



Les logiciels

Les logiciels modem qui utilisent la carte son :

DireWolf SoundModem

```
etienne@octo: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Recherche  Terminal  Aide  
A5=0 None, D1= On0, D2= On0, D3= On0, D4= On0, D5= Hi0, D6= Hi0, D7= Hi0, D8= Hi0  
Digipeater ED2YAN-3 audio level = 33(8/4)  ___|||||  
[0.5] ED2YAA-3>APAGWD,ED2YAN-3*:EA2JG-11>APLOX1,TCPIP,ED2YAA-3*:!L8a,.Me!U# HL  
ora Digi & Igate P=5.43V  
Position, WIDEn-N with path length trapping, LoRa KISS TNC/Tracker  
N 43 06.3620, W 002 57.3749  
Lora Digi & Igate P=5.43V  
ED2ZAD-3 audio level = 27(7/4)  ___||  
[0.6] ED2ZAD-3>APMI06,WIDE1-1:ED2ZAD>APBM1S,TCPIP,ED2ZAD-3*:@220931z4322.21N/00  
245.80WrPHG3200ASRABI 438.2250/430.6250 CC1  
"438.225" in comment looks like a frequency in non-standard format.  
For most systems to recognize it, use exactly this form "438.225MHz" at beginnin  
g of comment.  
Position with time, Repeater, BrandMeister DMR Server for R3ABM, 9 W height(HAAT  
)=40ft=12m 0dBi omni  
N 43 22.2100, W 002 45.8000, 438.225 MHz  
ASRABI 438.2250/430.6250 CC1  
[0H] ED2ZAD-3>APMI06,F6AUC*:)ED2ZAD>APBM1S,TCPIP,ED2ZAD-3*:@220931z4322.21N/0024  
5.80WrPHG3200ASRABI 438.2250/430.6250 CC1  
[0L] F6AUC>APDW17,WIDE2-2:!4329.20NS00130.45W#PHG2140Anglet
```

QtSoundModem Version 0.0.0.57 Ports 8000/8105

Settings View Calibration Restart Waterfall About

A: AFSK AX.25 1200bd 170i RX Offset 0

```
EA1L>APMI06,TCPIP,EA1HJA*:#014,023,000,065,173,000,00000000  
1-Fm ED2ZAE-3 To APMI06 Via ED2ZAD-3*,WIDE2* <UI R pid=F0 Len=105>[10:11:30R][+]  
EA2EYI>APBM1S,TCPIP,ED2ZAE-3*:@221011z4251.47N/00240.18W/QPHG1000MMDVM MMDVM HS  
Hal 439.8000/439.8000 CC1  
1-Fm EC1KV-1 To APMI03 Via ED1ZAE-3*,ED1YCF-3*,ED2ZAD-3*,WIDE3* <UI R pid=F0  
Len=35>[10:12:25R][+]  
@271545z4334.01N/00616.01W-ALBUERNE  
1-Fm F1CJS-15 To TS2WRP Via ED2ZAD-3*,WIDE1*,WIDE2-1 <UI R pid=F0 Len=16>[10:14:29R][+]  
*w4V1 [/>*4Y]A  
1-Fm EB1HRW-5 To TS2YTU Via ED2ZAD-3*,WIDE3-2 <UI R pid=F0 Len=41>[10:14:56R][+]  
*y<=<UI1>/3W]EN MOVIL,SOLO TX (TINYTRAK3)  
1-Fm EA1HJA To APMI06 Via ED1ZAE-3*,ED1YCF-3*,ED2ZAD-3*,WIDE3* <UI R pid=F0  
Len=97>[10:15:21R][+]  
EA1L-13>APRS,TCPIP,EA1HJA*:@221015z4320.38N/  
00551.13W_345/003g008t062r001p006P001b10151h77.WD 31
```

MyCall	DestCall	Status	Sent pkts	Sent Bytes	Rcvd pkts	Rcvd bytes	Rcvd FC	FE

Left 1000 2000 3000

Le LoRa

Quézako ? C'est l'acronyme de **Long Range** (longue portée), un nouveau système de transmission utilisé par exemple dans les montres connectées, c'est l'internet des objets. Son principal atout est sa grande sensibilité au décodage et l'utilisation de très petites puissances d'émission, l'inconvénient est que ce n'est pas un système rapide, on ne peut pas transférer de grandes quantités de données mais c'est parfaitement adapté pour l'APRS.

Il existe donc de petites platines chinoises pas chères équipées d'un microprocesseur, de mémoire, de wi-fi, de bluetooth d'un micro-transceiver de 100 mW et certaines d'un GPS, tout ça pour 25 à 50 €. La fréquence utilisée est **433,775 MHz**.

Et bien sûr, des petits malins ont concocté des applications permettant d'en faire des Igates ou des traqueurs, en flashant la mémoire par le fichier binaire de l'application. On peut compter sur des portées de 10 km entre stations fixes équipées d'antenne extérieure omnidirectionnelle.

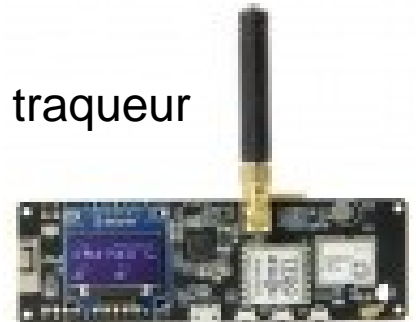
IGate



Tout le matériel nécessaire est intégré dans ces modules, c'est la solution la meilleur marché.

Il existe d'autres applications comme la réception des ballons sondes avec **rdzttgo** ou des satellites Lora avec **tinyGS**.

traqueur





Les logiciels Android

APRSDroid : C'est l'application la plus populaire sur Android. Elle permet de visualiser les trames, les stations sur une carte.

Site : <https://aprsdroid.org>

APRSDroid Passcode Plugin : plugin pour APRSDroid. permet la saisie du code de passe.

APRS.fi : propose également une application Android pour accéder aux informations APRS.

Site : <https://aprs.fi>

APRS Tracker : permet envoyer des informations sur la position au système.

Site : <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.antowka.aprstracker&gl=FR>

Watch APRS for Amateur Radio : watchAPRS surveille en direct les paquets APRS, permet d'envoyer sa position APRS avec des messages à l'APRS-IS.

Site : <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.ns3w.watchaprs&gl=FR>

Tracer2 : permet de transmettre les paquets APRS via une radio ou via une connexion internet wifi ou xG

Site : <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.Tracer2.Free&gl=F>

IGate2 : passerelle qui permet d'envoyer sur internet les paquets reçus sur une clé SDR.

Site : <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.IGate2.Free&gl=FR>

Il est recommandé de consulter les avis des utilisateurs et de faire des recherches supplémentaires pour trouver l'application qui répond le mieux à vos besoins en matière d'APRS sur Android.



Les logiciels Windows

APBK-GATE APRS iGate et/ou Digipeater très simple d'utilisation, facilement configurable.

Site : <https://www.bitbaru.com/site/apbk-gate-aprs-igate-digipeater-windows/>

APRSISCE/32 : offre une gamme complète de fonctionnalités, y compris l'affichage des stations sur une carte, la gestion des objets, l'envoi et la réception de messages, etc...

Site : <http://aprsisce.wikidot.com/>

UI-View32 : logiciel ancien, il affiche les stations APRS sur une carte, la communication par paquets, la gestion des messages et diverses autres fonctionnalités.

Site : <http://www.ui-view.net>

APRS Messenger : logiciel simple pour l'envoi et la réception de messages, il permet de communiquer avec d'autres stations APRS.

Site : https://www.crosscountrywireless.net/aprs_messenger.htm

Pinpoint APRS : logiciel de suivi et de cartographie, il est conçu pour permettre aux utilisateurs de suivre et d'afficher les positions géographiques des stations APRS.

Site : <https://www.pinpointaprs.com>

AGWTracker : léger et facile à utiliser, il offre l'affichage des stations APRS sur une carte, le suivi de la position, la gestion des messages et la surveillance météorologique.

DXL – APRSmap : il visualise et suit les stations APRS sur une carte. Le logiciel est disponible en version Linux et Windows

Site : https://wiki.oevsv.at/wiki/DXL_-_APRSmap



Logiciels Linux

Xastir : logiciel très populaire sur Linux avec une interface graphique conviviale, la cartographie, la gestion des stations et des objets et la communication par paquets.

Site : <https://xastir.org/>

YAAC (Yet Another APRS Client) : logiciel APRS avancé qui utilise Java avec des fonctionnalités de cartographie, d'affichage des stations APRS, de gestion des messages...

Site : <https://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html>

LinBPQ : package de logiciels pour la gestion de réseaux de paquets sous Linux. Il peut être utilisé pour créer un nœud ou un digipeater sous Linux.

Site : <https://www.cantab.net/users/john.wiseman/Documents/LinBPQGuides.html>

APRX : logiciel digipeater léger en mode texte. il gère la réception et la transmission des paquets, le "digipeating", la gestion des stations et des objets, etc.

Site : <https://thelifeofkenneth.com/aprx>

DXL – APRSmap : logiciel développé par l'association autrichienne des radioamateurs, il est composé de modules permettant l'affichage de cartes, de position et de messages.

Site : https://wiki.oevsv.at/wiki/DXL_-_APRSmap



Logiciels macOS

PocketPacket : application simple et conviviale avec les fonctionnalités de base, telles que l'affichage des stations, l'envoi et la réception de messages, et le suivi de la position.

Site : <https://apps.apple.com/us/app/pocketpacket/id336500866>

APRS.fi : offre également une application spécifique pour macOS qui permet d'accéder aux informations de visualiser les stations, les objets, les messages et les itinéraires.

Site : <https://aprs.fi>

MacAPRS : application spécifiquement conçue pour macOS. Elle offre l'affichage des stations APRS sur une carte, la communication par paquets, la gestion des messages et des objets.

Site : <http://www.winaprs.com/MacAPRS.html>

APRS Messenger : application macOS pour l'envoi et la réception de messages, permet de communiquer avec d'autres stations d'envoyer des messages texte et de recevoir des informations de position.

YAAC (Yet Another APRS Client) : version compatible avec macOS. L'application offre des fonctionnalités telles que la cartographie, l'affichage des stations la gestion des messages et le suivi de la position.

Site : <https://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html>

Le réseau APRS-IS

APRS-IS (Automatic Packet Reporting System-Internet Service) est le nom commun donné au réseau basé sur Internet qui interconnecte les différents réseaux radio APRS à travers le monde (et l'espace).

L'APRS-IS est maintenu et exploité par des opérateurs radioamateurs bénévoles afin de fournir des capacités mondiales aux réseaux **radioamateurs APRS RF** et de promouvoir le service radioamateur dans son ensemble.

Ce site web est votre passerelle vers l'APRS sur Internet. Il contient des spécifications techniques pour les auteurs de logiciels. Il y a des liens vers divers produits logiciels disponibles pour se connecter au flux APRS-IS. S'il vous plaît naviguez autour et découvrez le plaisir ! <http://www.aprs-is.net>

.Accès a APRS-IS

Pour l'Europe vous pouvez utiliser les serveurs `euro.aprs2.net` ou `france.aprs2.net`. Il faut un passcode à 5 chiffres, unique pour un indicatif, pour accéder à ces serveurs .

Le site aprs.fi

aprs.fi – live APRS map — Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

aprs.fi – live APRS map x LoRa iGate & Digi software – Ri x +

https://aprs.fi/#!lat=43.48700&lng=-1.50700

43.4679 N 1.4512 W, IN93GL

Leaflet | Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA

https://lora.ham-radio-op.net

EA2RCF LoRa APRS MAP — Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

EA2RCF LoRa APRS MAP

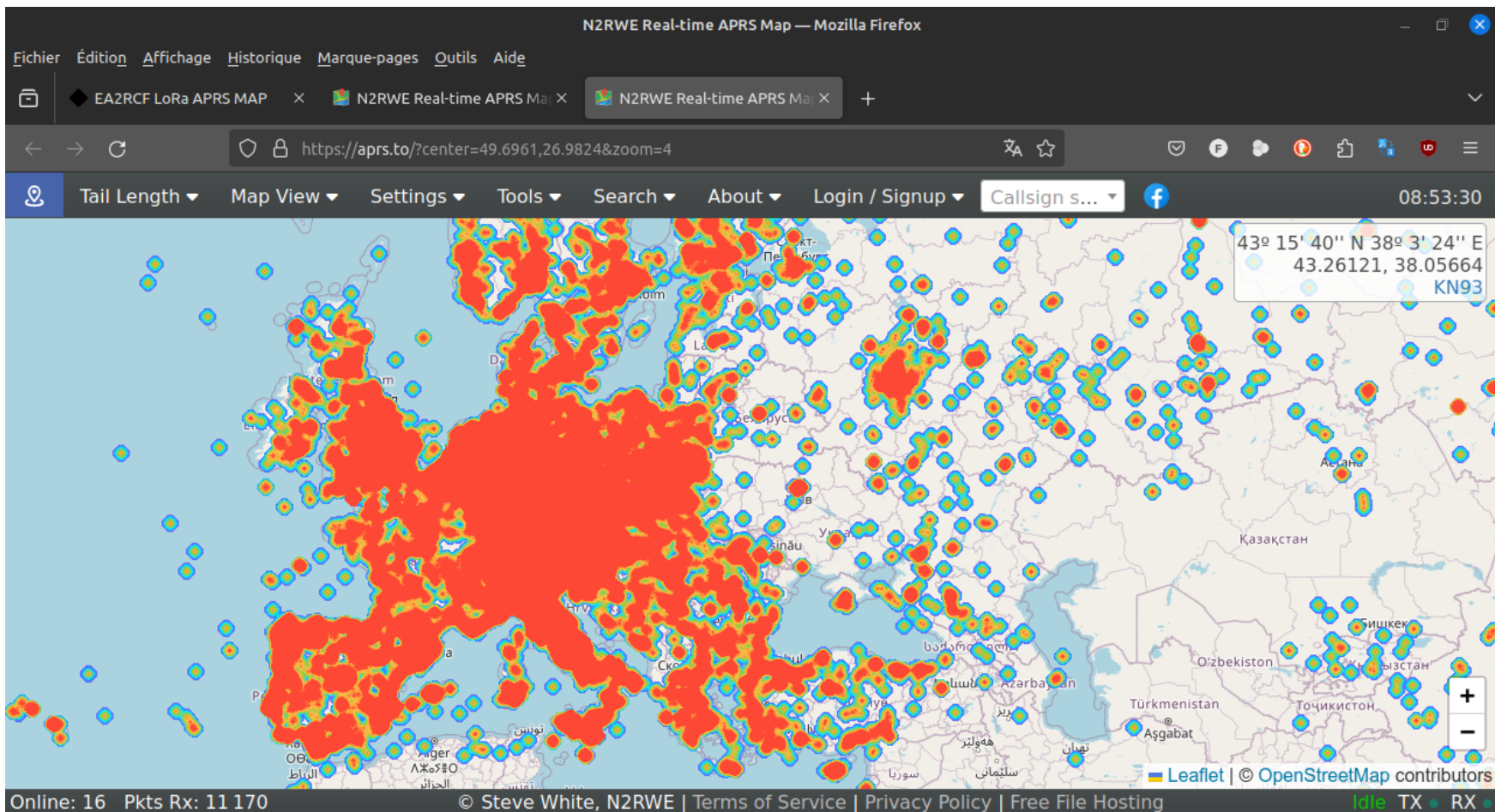
https://lora.ham-radio-op.net/?center=43.5067,-1.9308&zoom=9

My position Tail length Map API Map Type Settings Other About Powered by EA2RCF Radioclub Foronda

Connected to APRS feed
43° 18' 33" N 2° 23' 42" W
43.30919, -2.39502
IN83TH

Leaflet | © OpenStreetMap contributors

https://aprs.to/

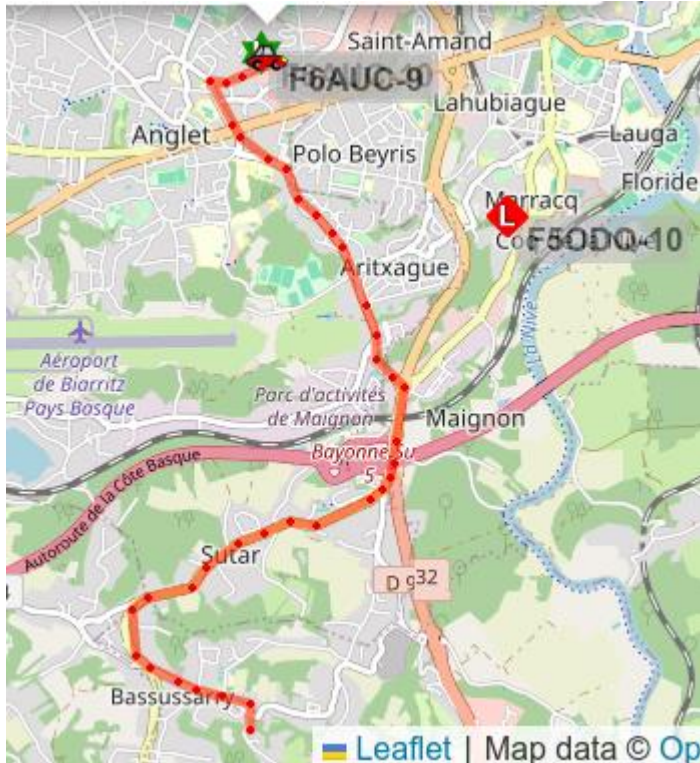


L'intervalle entre balises

Il s'agit là aussi de ne pas congestionner le réseau par un excès de balises.

Pour les stations fixes (lgate, digipeater), ne pas descendre en-dessous de 20 minutes, 30 minutes sont recommandées

Pour les stations mobiles, cela dépend de la vitesse et des changements de direction. Par exemple, une station à l'arrêt n'a pas à envoyer sa position à chaque minute, l'intervalle entre balises d'un piéton sera supérieur à celui d'une voiture. La plupart des programmes APRS proposent une balise intelligente, le « Smart Beaconing » où l'intervalle de temps entre chaque balise est calculé en fonction de la vitesse, de la distance parcourue et du changement de direction. La balise d'un mobile à l'arrêt ne sera émise que toutes les 30 minutes, le délai sera rallongé si le mobile se déplace en ligne droite, et raccourci pour chaque changement important de direction.



Recommandations pour les chemins APRS

Les chemins RELAY, WIDE, TRACE, TRACEn-N sont obsolètes.

On utilisera :

- WIDE2-2 pour les stations fixes
- WIDE1-1, WIDE2-1 pour les stations mobiles

Les variables n et N du chemin WIDEn-N correspondent à :

n nombre de relais

N nombre de sauts

Le routage des balises se fait sur le réseau APRS local par les différents relais (digi). Pour faire cette liaison, vous devez indiquer quel chemin (n-N) prendre.

Chaque digi décrémentera la valeur N de 1 et arrivée à 0, la trame ne sera plus répétée.

Limiter les sauts à 2 sur une zone couverte par des digis et maximum à 3 pour des zones mal desservies, cela évitera de congestionner le réseau.

Le SSID

L'indicatif d'une station est suivi de son SSID, un nombre qui permet d'identifier les caractéristiques de fonctionnement de la station.

Cette standardisation remise à jour est consultable sur : <http://aprs.org/aprs11/SSIDs.txt>

Liste des différents SSID pour les stations APRS Françaises. Respecter les recommandations pour une meilleure utilisation et compréhension du réseau.

Sans SSID	Station fixe principale capable de transmettre des messages
-1	Générique station secondaire, relais, mobile, météo, etc.
-2	Générique station secondaire, relais, mobile, météo, etc.
-3	Générique station secondaire, relais, mobile, météo, etc.
-4	Générique station secondaire, relais, mobile, météo, etc.
-5	Autres sources réseaux (DSTAR, iPhone, Blackberry, etc.)
-6	Activité spéciale, satellite, camping, 6 m, etc.
-7	Portable
-8	Bateau, navire, camping car ou mobile secondaire
-9	Mobile principal capable de transmettre des messages
-10	Internet, IGATE, Echolink, Winlink, AVRS, APRN, etc.
-11	Activité ballon, planeur, engin spatial
-12	APRStt, DTMF, RFID, Tracker *
-13	Station météo
-14	Camion, transporteur, livreur, coursier
-15	Générique station secondaire, relais, mobile, météo, etc.
-63	PSK 63 pour stations HF
-TT	Utilisateurs APRS TouchTone DTMF
-ID	RFID
-A à -Z	DSTAR

Le PHGD (Power, Height, Gain, Directivity)

Ce code qui peut être inclus dans la balise indique les caractéristiques radioélectriques de la station, il est composé d'une série de chiffres qui vont de 0 à 9 :

- le 1^{er} chiffre indique la puissance d'émission en watts,
- le 2^{ème} chiffre indique la hauteur de l'antenne par rapport au sol, en mètres,
- le 3^{ème} chiffre indique le gain de l'antenne en dB,

- le 4 ^{ème} chiffre indique la directivité de l'antenne en degrés :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
puissance	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
hauteur	3	6	12	24	449	98	195	390	780	1561
gain	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
directivité	omni	45	90	135	180	225	270	315	360	

Les icônes représentatives

	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/	0
/	PD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	!	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@
/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
/	+	BBS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	BLOW SNOW	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_	`
/	+	RV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	}				
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ce n'est qu'une partie, pour la liste complète et les symboles associés, voir :

www.aprs.org/symbols.html et

www.aprs.org/symbols/symbolsX.txt

Lexique APRS

Digi : (digipeater) c'est un relais de type générique qui répète les trames APRS reçues, il n'est pas relié à Internet et ne participe pas au réseau APRS-IS.

Relais WIDE : relais générique destiné à diffuser les trames APRS sur une zone plus large.

IGate/RXGate : collecteur qui sert de passerelle avec un serveur APRS. Cette liaison permet une mise à jour en temps réel du trafic APRS.

À noter qu'une station peut être digi et Igate en même temps, elle retransmet les trames reçues sur l'air et le réseau en même temps.

APRS-IS : Ce terme désigne le réseau de serveurs destinés à l'APRS et qui alimentent les sites qui analysent ces données et affichent l'état du trafic en temps réel.

Les sites les plus connus sont :

- <https://aprs.fi>

- <https://aprs-map.info>

- <https://vhf.dxview.org/>

- <https://aprsdirect.de/>

- <https://www.gliderradar.com> (réseau OGN pour les planeurs)

Pour en savoir plus

Liens

Généraliste

<http://www.franceaprs.net>

[APRS par Bob Bruninga, WB4APR](#)

[Page APRS de l'ARRL](#)

Logiciel

<https://themodernham.com/ultimate-direwolf-tnc-installation-guide-for-windows-and-linux/>

<http://uz7.ho.ua/packetradio.htm>

[UI-View - Application Windows](#)

[Site de M0CYP - Suivi de UI-View](#)

[DigiNed - Digi sous Dos](#)

[APRSdroid - Application Android](#)

<https://xastir.org/>

<https://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html>

Matériel

[Byonics - Tracker APRS](#)

<https://microsat.com.pl/>

Divers

[SK6KXY Radiosonde database - Situation des ballons-sondes météo](#)

[APRS VHF Propagation Map - Etat de la propagation VHF à l'aide des digis APRS](#)