

# **Mode JT65**

- 1- Historique**
- 2- Principales caractéristiques du JT65**
- 3- Comment débiter en JT sur les bandes HF**
- 4- Déroulement d'un QSO**
- 5- PSK reporter**
- 6- Points forts et points faibles du JT65**

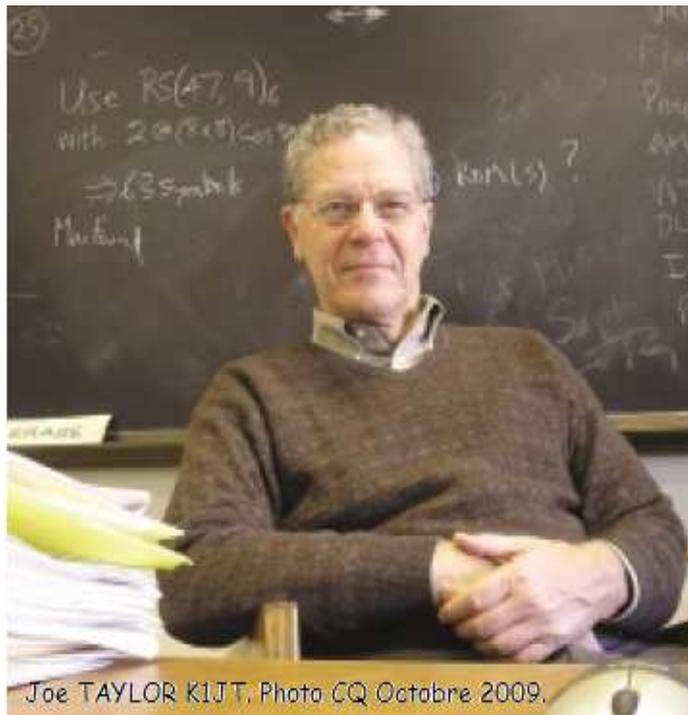
## 1- Historique.

Le JT65 est un mode numérique développé par Joe Taylor K1JT<sup>1</sup>.

L'histoire débute en 2000 l'année où Joe Taylor, radioamateur depuis l'âge de 14 ans, débute ses premiers contacts en meteor-scatter<sup>2</sup> dans les bandes VHF.

Ces QSO sont difficiles à réaliser. En réception la durée des signaux est très courte et nécessite l'utilisation de CW à haute vitesse (400 mots/mn) émise et décodée à l'aide d'un PC.

Les difficultés incitent Joe Taylor à développer WSJT un mode numérique facilitant les QSO.



Celui ci se révèle très efficace pour le décodage des signaux brefs observés au cours des pluies de météorites et K1JT le décrit dans le QST de décembre 2001.

En émission WSJT utilise une modulation par déplacement de fréquence avec 4 tons émis à la vitesse de 441 bauds d'où le nom FSK441. (FSK = frequency shift keying) donné à ce mode.

Joe Taylor poursuit le développement de WSJT et dans un nouvel article de QST en juin 2002 il présente un second mode numérique le JT44 destiné aux signaux faibles VHF/UHF en mode troposphérique et en mode EME (QSO par réflexion sur la lune). La modulation est effectuée par déplacement de fréquence avec 44 tons. Les séquences entre émission et réception sont de 30s et nécessitent une synchronisation précise des horloges des PC des deux correspondants.

Fin 2003 sort une nouvelle version de WSJT comprenant 4 modes numériques:

- FSK441 pour le meteor-scatter.
- JT6M pour le meteor-scatter dans la bande 6m.
- JT65A pour les QSO en mode EME.
- EME Echo un programme permettant de détecter ses propres échos lunaires.

---

1 Joe Taylor a obtenu le prix Nobel de physique conjointement avec Russell Hulse ex-WB2LAV en 1993.

2 Le meteor scatter utilise la réflexion des ondes HF sur les traînées d'ionisation créées par l'entrée de météorites dans l'atmosphère terrestre.

Le JT65A utilise 65 tons. Comme le JT44 il nécessite une mise à l'heure précise de l'horloge du PC. Chaque séquence émission ou réception dure 60s.

K1JT crée un autre mode en 2012, le JT9 avec une modulation comportant 9 tons. Le JT9-1 occupe une bande d'environ 16Hz au lieu de 175Hz pour le JT65 et apporte un gain en sensibilité de plus de 2dB.

Des variantes de JT9 utilisant des séquences allant de 2mn à 30mn permettent d'atteindre des rapports signal sur bruit allant jusqu'à -40dB.

Actuellement un groupe d'OM travaillant avec K1JT effectuent des mises à jour régulières de ces logiciels.<sup>3</sup>

Le code source de JT65 étant public quelques OM ont développé des programmes dédiés à l'utilisation de ce mode dans les bandes HF.

Les plus utilisés sont:

JT65-HF par W6CQZ. (n'est plus mis à jour)

JT65-HF HB9HQX (version que j'utilise actuellement)

JT65-HF Comfort. (reprise de la version de W6CQZ par des OM allemands)

Le JT65 fait également partie des modes numériques offerts par MultiPSK de F6CTE.

## 2- Principales caractéristiques du JT65

Le signal de modulation utilise 65 fréquences BF.

La fréquence de base destiné à la synchronisation est de 1270Hz.

Les 64 fréquences suivantes correspondent à l'information et varient par incréments de 2,69Hz.

Les messages en JT65 sont limités à 13 caractères, espaces compris.

Un QSO comprend :

1. L'échange des indicatifs et du QRA locator (le grand carré seulement).
2. Les reports (rapport signal/bruit en dB calculé par le logiciel)
3. Les accusés de réception.

Les messages sont pré-formatés sauf le dernier qui peut être libre toujours dans la limite de 13 caractères. Les commandes s'effectuent par de simples clics de souris.

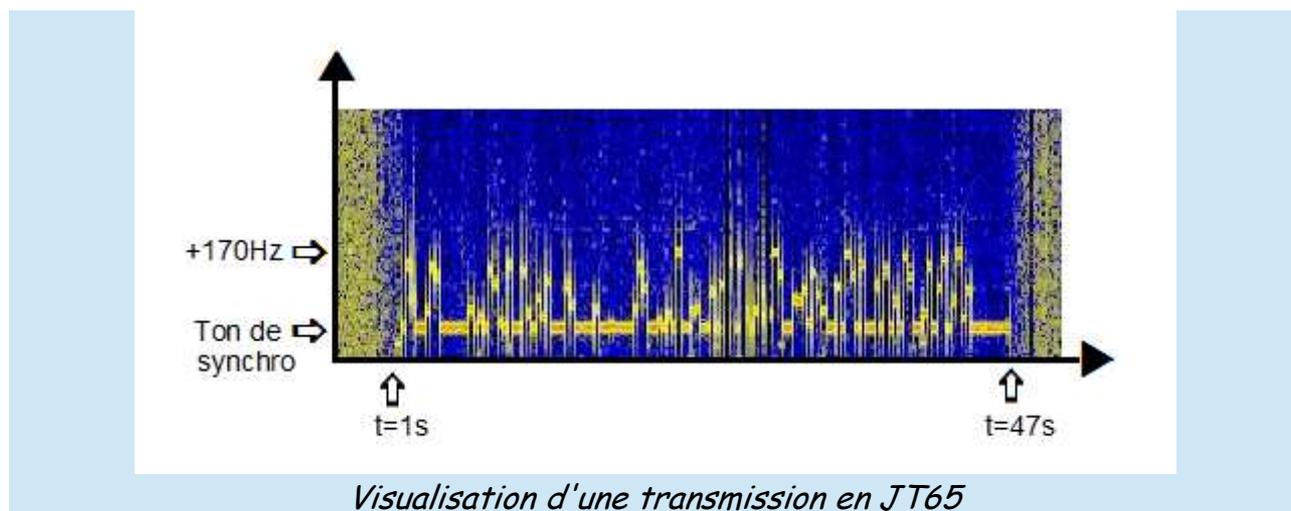
Les séquences émission-réception démarrent à chaque minute paire ou impaire au choix de l'opérateur qui lance appel.

En mode émission la transmission commence après la première seconde et dure 46,8s.

---

<sup>3</sup> Les logiciels peuvent être téléchargés à <http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/>

En réception le PC enregistre les signaux durant environ 47s. Les 13s restantes servent au décodage de tous les signaux reçus dans une bande de 2kHz.



Chaque transmission comporte 378 bits.

Un message de 13 caractères nécessite 72 bits il y a donc une redondance d'information qui est utilisée par un puissant code de correction d'erreur.

Le JT65 permet de décoder un message même si 80% de l'information a été perdue.

### 3- Comment débiter en JT sur les bandes HF.

L'équipement nécessaire comprend :

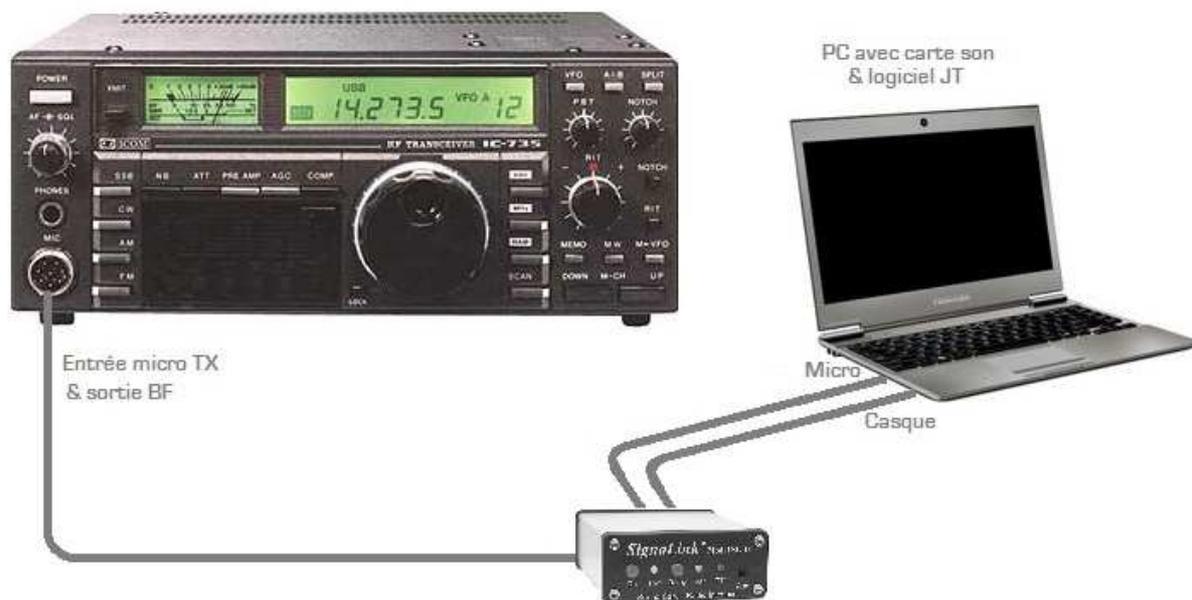
- un transceiver avec le mode BLU.
- un PC avec une carte son et un système d'exploitation Windows XP, Vista ou Windows 7. (Le JT65 contenu dans WSJT fonctionne également avec Linux)
- une interface qui isole électriquement le PC du TX et assure la commutation émission réception.
- un logiciel incluant le mode JT65.

Je conseille de commencer avec un logiciel dédié uniquement au JT65 pour les bandes HF comme celui développé par HB9HQX qui assez simple à utiliser.

Il peut être téléchargé à l'adresse suivante :

<http://sourceforge.net/projects/jt65hfhb9hqxedi/>

Ci dessous un exemple d'installation.



Voici quelques informations concernant l'utilisation du logiciel JT65-HF HB9HGX.

Après son installation il faut effectuer la configuration.

The screenshot shows the 'JT65-HF - Configuration' window. It has several tabs: Station, Log, Internet, Sound, Alert, PTT, CAT, Colors, and KVASD. The 'Station' tab is active. It contains fields for 'JT65 prefix' (dropdown), 'Call (3 - 6 chars)' (text field with 'F5EDP'), 'JT65 suffix' (dropdown), and 'Grid (4 or 6 chars)' (text field with 'JN13'). There are also checkboxes for 'Call is valid' and 'Grid is valid'. Below these fields, there is a message: 'Yellow fields (Call and Grid) contains required values ! The JT65 protocoll don't provide calls with more than 6 characters.' and another message: 'Use JT65 prefix or JT65 suffix only in situations where you have a legal requirement to do so. Note: You have restrictions with prefix or suffix.' To the right, there is a section for 'Optional values (HRD, DX Keeper & Log4om)' with fields for Name, Street, ZIP, City, County, State, Country, IOTA, CQ Zone, and ITU Zone. At the bottom, there is a 'Rig' field and a 'Save settings & close' button.

Page 'Configuration' du logiciel JT65-HF HB9HGX

Les renseignements à fournir sont les suivants :

Onglet Station : Indicateur et locator (4 caractères)

Onglet Log : Emplacement de stockage du log informatique. Par défaut il se trouve à C:\Mes programmes\JT65-HB9HQX\Logfiles

Onglet Internet : Cochez la case qui communique à PSK reporter<sup>4</sup> les stations que vous recevez. Indiquez également si vous voulez envoyer vos logs vers HRDLOG et eQSL.

Onglet Sound : Le logiciel sélectionne lui même les entrées-sortie de la carte son.

Onglet PTT : Détermine comment contrôler le passage en émission. (dépend de votre interface). Sélectionnez 'Disable' si votre interface utilise un vox.

Onglet Colors : Permet de choisir la couleur de fond des lignes des messages.

Onglet KVASD : Choix d'utilisation du décodeur « deep search ». Il s'agit d'un algorithme qui détermine à l'aide d'une base de données l'indicateur le plus probable si le correcteur d'erreur n'a pas pu le décoder.

L'horloge du PC utilisé doit être précise à  $\pm 1s$  par rapport à l'heure TU.

Le serveur de temps internet de Windows, situé aux USA, ne permet pas toujours cette précision. Il est préférable de se connecter sur un serveur plus proche. Dans le sud de la France on peut utiliser le serveur de l'université de Nice dont l'adresse est [ntp.unice.fr](http://ntp.unice.fr).

Avec Windows 7 on peut procéder de la façon suivante :

Cliquer sur la date et l'heure en bas à droite de la barre des tâches puis sur « [Modifier les paramètres de la date et de l'heure](#) ».

Dans la nouvelle fenêtre cliquez sur l'onglet « [Temps Internet](#) » puis sur « [Modifier les paramètres](#) ».

Confirmez puis cochez la case « [Synchroniser avec un serveur de temps Internet](#) » et entrez l'adresse du serveur choisi.

On peut trouver le serveur le plus proche de chez soi à l'adresse :

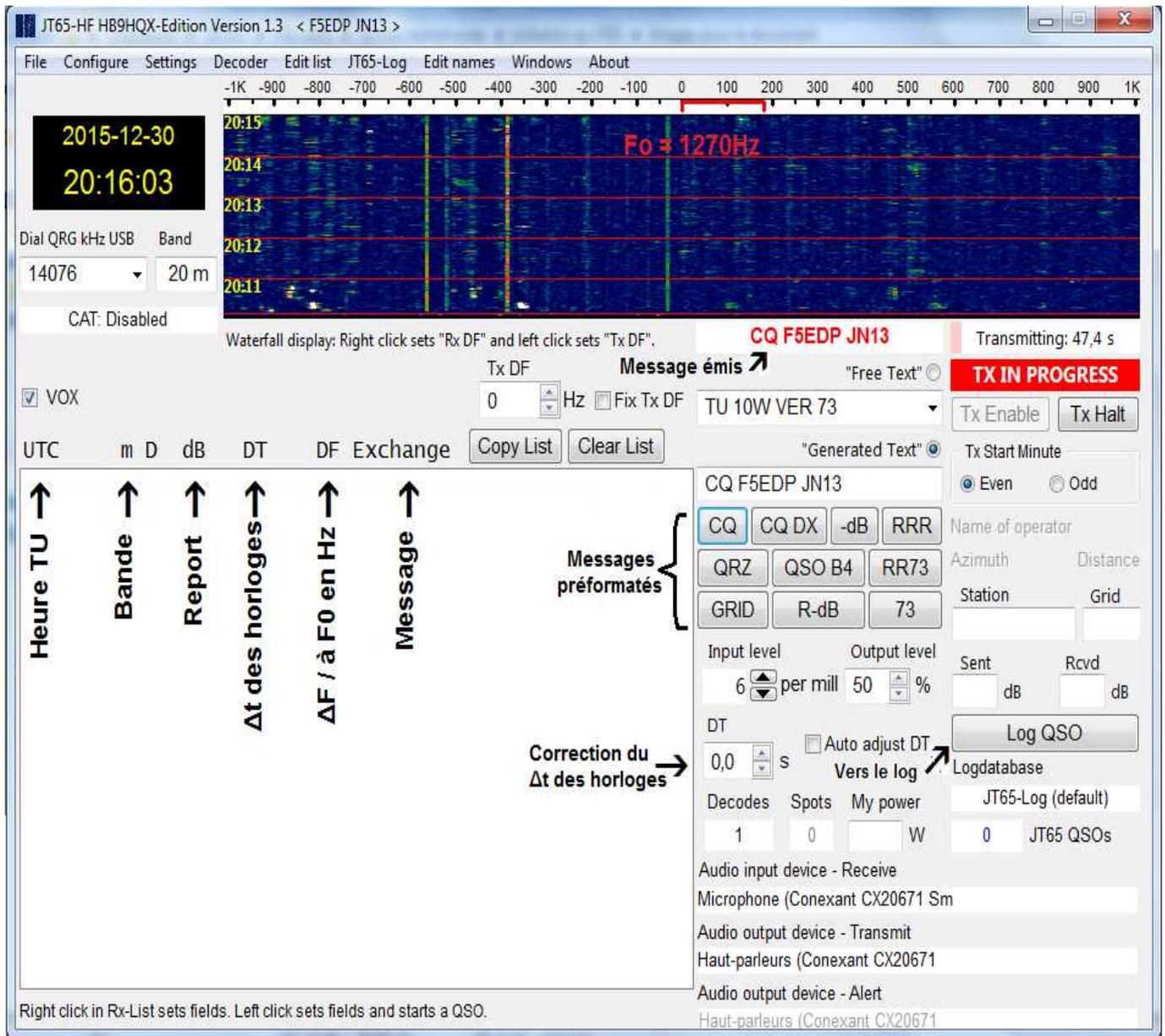
[https://services.renater.fr/ntp/serveurs\\_francais](https://services.renater.fr/ntp/serveurs_francais)

La configuration et la mise à l'heure précise de l'horloge du PC étant effectuées il faut se familiariser avec la page 'trafic'.

---

4 PSK reporter est un site Web qui visualise sur une mappemonde les stations actives en modes numériques.

Pour plus de détails voir le chapitre 5



Page 'trafic' du logiciel JT65-HF HB9HQX

Le « Waterfall » permet de visualiser les émissions dans une bande de 2KHz.

La fréquence centrale  $F_0$  est située à 1 270Hz au dessus de  $F_a$  fréquence affichée sur le TX en mode USB. On peut émettre dans l'intervalle  $F_a + 270\text{Hz}$  à  $F_a + 2270\text{Hz}$ .

Les fréquences<sup>5</sup> suivantes sont utilisées en JT65 :

80m	40m	30m	20m	18m	15m	12m	10m
3,576MHz	7,076MHz	10,139MHz	14,076MHz	18,102MHz	21,076MHz	24,917MHz	28,076MHz

Compte tenu de l'étroitesse de la bande et du nombre croissant de stations en JT65 on peut trafiquer jusqu'à  $\pm 1\text{kHz}$  de ces fréquences.

<sup>5</sup> Ces fréquences sont celles qui sont affichées sur le TX en mode USB

## 4- Déroulement d'un QSO.

Le transceiver étant réglé sur une des fréquences JT65, on doit entendre la musique caractéristique du mode et commencer à voir les signaux sur le waterfall.

Après une ou deux minutes les messages décodés s'affichent dans la fenêtre de trafic avec d'autres informations, intensités des signaux, décalages de temps entre les horloges, etc...

Si vous constatez que le chiffre indiqué sous DT dans cette fenêtre est supérieur à  $\pm 1$  l'heure de votre PC est décalée par rapport aux autres stations. Une correction de  $\pm 2$ s maximum permet de rattraper ce décalage. (l'endroit où faire cette correction est indiqué sur l'image de la page trafic).

Suivant la couleur de fond de la ligne d'un message on voit s'il s'agit d'une station qui lance un CQ, répond à un correspondant ou répond à votre appel.

Pour répondre à une station lançant CQ il suffit de cliquer sur son message. Le logiciel va automatiquement caler votre fréquence d'émission sur celle du correspondant et émettre la réponse du type « Call1 + Call2 + Locator ».

Si le correspondant décode votre appel sa réponse sera « Call2 + Call1 + Report<sup>6</sup> »,

Pour votre accusé de réception vous pouvez utiliser les touches « RR73 » ou « 73 » mais vous pouvez aussi personnaliser votre message en utilisant la fenêtre « Free text ». Le message sera limité à 13 caractères.

Pour lancer un appel commencez par sélectionner les minutes paires (Even) ou impaires (Odd) des périodes d'émission puis cliquez sur la touche CQ des messages.

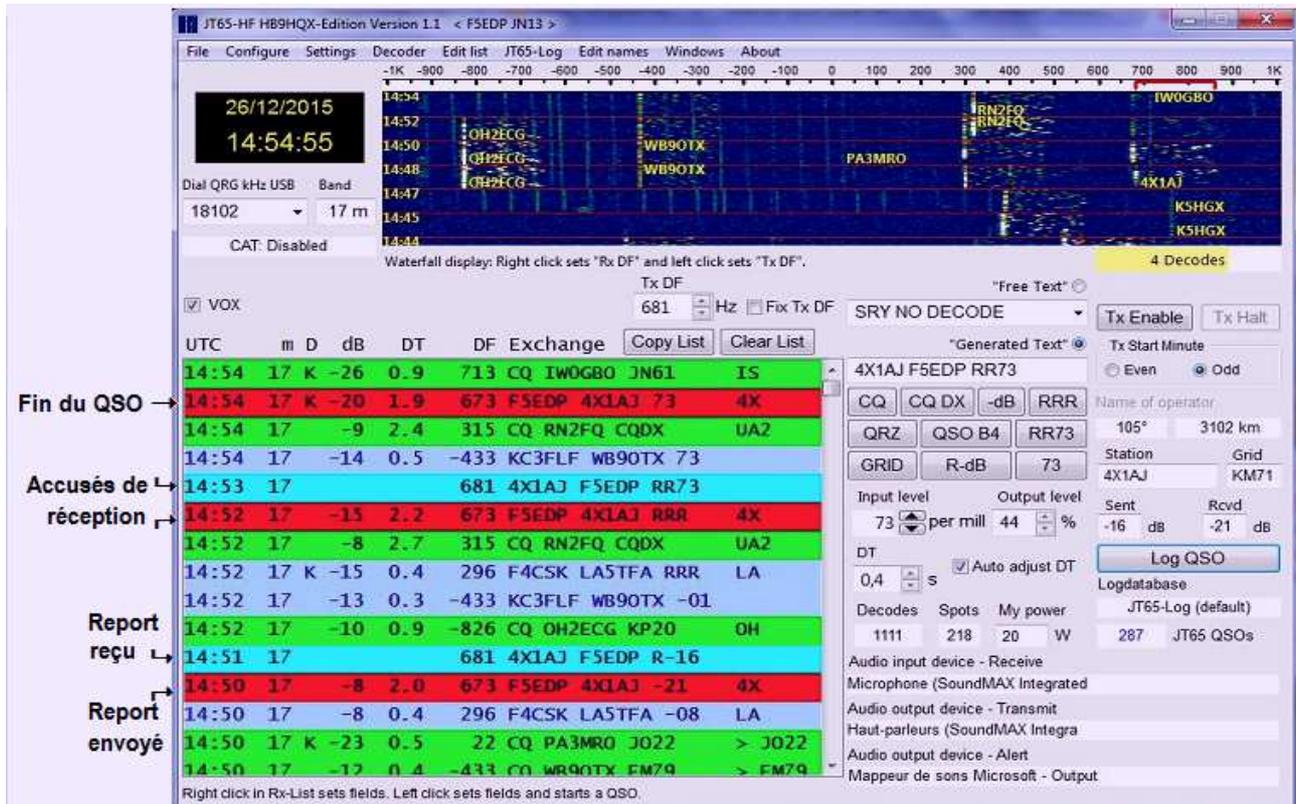
Si votre correspondant répète deux fois le même message il vous indique qu'il n'a pas décodé votre précédent message. Vous devez alors le ré-émettre.

S'il vous indique QSO B4 c'est que vous avez déjà fait un QSO dans la même bande et qu'il ne souhaite pas renouveler le contact !

Le déroulement d'un QSO est montré sur l'image suivante :

---

<sup>6</sup> Le report correspond au rapport signal sur bruit en dB.



Les messages du correspondant apparaissent sur fond rouge.  
Le fond de couleur bleu correspond à mes réponses.

## 5- PSK reporter.

Un site web intéressant quand on trafique en JT65 est celui de PSK Reporter à l'adresse <https://pskreporter.info/pskmap.html>.

Il permet de voir les conditions de propagation des différentes bandes HF.

Il recueille les données de nombreuses stations à l'écoute du trafic JT à travers le monde qui transmettent automatiquement via internet leurs rapports de réception. La localisation de ces stations est visualisée en léger décalé sur Google maps.

Quelques minutes après un QSO on voit sur la mappemonde les stations qui ont décodés nos signaux ce qui donne une idée de la propagation et des contacts réalisables dans la bande.

Vous pouvez également participer à ce réseau et transmettre à PSK Reporter les stations que vous entendez si vous avez coché cette option dans le paramétrage du logiciel. (Onglet internet dans la configuration)

L'image suivante montre un exemple d'informations obtenues avec PSK Reporter.



Les marqueurs indiquent toutes les stations ayant copié l'indicatif F5EDP. (en marron dans la bande 15m et en jaune dans la bande 20m)

En cliquant sur un marqueur on obtient l'indicatif de la station réceptrice, l'antenne qu'elle utilise et le niveau de votre signal.

## 6- Points forts et points faibles du mode JT65.

Points forts :

Sensibilité supérieure à la CW. (environ +10dB avec les mêmes conditions)

Permet des contacts DX avec de faibles puissances et des antennes modestes.

Largeur de bande transmise 175Hz. Permet plus de 10 QSO dans une bande de 2kHz.

Points faibles :

Échanges de messages limités à 13 caractères.

Mode lent. Durée d'un QSO environ 5 mn.