

WSJT 4.7 Guide de l'utilisateur.

© 2004 Joe Taylor, K1JT

Wsjt est un programme de communication pour les bandes VHF/UHF utilisant les toutes dernières capacités de la technologie digitale. Il peut décoder des signaux propagés par réflexions sur traînés météoriques de quelques fractions de secondes, aussi bien que des signaux constants 10 dB plus faibles que ceux décodables en CW ou SSB.

Mode d'opérations

- **FSK441** pour *meteor scatter* à haute vitesse
- **JT6M** pour *meteor* et *ionospheric scatter* sur le 6 mètre
- **JT65** pour des signaux extrêmement faibles en *troposcatter* et *EME*
- **EME Echo** pour détecter vos propres échos lunaires

Système nécessaire

- Transceiver SSB et les antennes adéquates pour les bandes VHF et ou UHF
- Système informatique fonctionnant sous windows
- Processeur tournant à 200 Mhz ou plus rapide
- 32 MB disponibles de RAM
- Moniteur avec résolution de 800 x 600 ou supérieur
- Carte son compatible Windows
- Une interface PC-transceiver utilisant le port série pour la commande PTT (possibilité d'utiliser le VOX)
- Connexions audio entre le transceiver et la carte son
- Une méthode précise de synchronisation de l'horloge du PC sur l'heure UTC

Installation rapide et paramétrage

1. Téléchargez WSJT depuis le site <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT> ou depuis le site miroir européen, <http://www.vhfdx.de>.
2. Exécutez le fichier téléchargé pour installer WSJT dans un répertoire de votre choix.
3. Si vous ne l'avez pas encore fait, imprimez une copie de ce manuel d'emploi et gardez le à portée de main.
4. Connectez toutes les interfaces nécessaires entre la radio et le PC. (connexions identiques à tous les modes digitaux comme le PSK31 et la SSTV par exemple).
5. Démarrez le programme par un double clique sur l'icône WSJT créée pendant l'installation.
6. Choisissez **Options** dans le menu **Setup** (voir la photo d'écran page suivante) et entrez votre indicatif, *grid locator*, et le décalage horaire vis-à-vis de l'heure UTC. Validez vos choix et fermez la fenêtre en cliquant sur **done** du menu **setup**.
7. Choisissez **Set COM port** dans le menu **Setup** et entrez le numéro du port série qui sera utilisé pour la commutation T/R. Entrez 0 si le mode VOX sera utilisé.
8. Indiquez dans la fenêtre **Setup** quelle commande sera utilisée pour la commande T/R: **DTR** ou **RTS**. (si vous ne savez pas cochez les deux cases).

Ces réglages devraient être suffisant pour une prise en main du programme. Si vous êtes novice en WSJT familiarisez vous avec le programme à l'aide des exemples de la page 3 ensuite continuez la lecture de ce manuel, et expérimentez avec le programme chaque fois que cela vous semble utile.

**Decoded Text Box
(Champ du texte décodé)**

File: W8WN_040305_141605 File position: 5 s RX noise: -1 dB W>40 S>2.1 Sh>-2 QRN=5 Tol=400

Options

Station Parameters

My call: K1JT
 Grid locator: FN20qi
 UTC offset (h): 0
 RX delay (s): 0.2
 TX delay (s): 0.2
 ID Interval (m): 0

FSK441 amplitudes
 A: 1.000
 B: 1.000
 C: 1.000
 D: 1.000
 Min 0.000 Max 1.000

Com Port: None
 Change on Setup menu

Audio Output
 Left
 Right
 Both

FSK441/JT6M message templates

NA defaults EU defaults NA

TX 1: %T %M <
 TX 2: %T %R %M %R %R <
 TX 3: R %R <
 TX 4: RRR <
 TX 5: 73 <
 TX 6: CQ %M <

%M - My Call
 %T - To Radio
 %R - Report
 %G - Grid4
 %L - Grid6
 Everything else sent as is.

Freq MHz: 144
 T/R Period: 30
 Fast CPU
 No Sh

**Main Screen
FSK441A mode
(Fenêtre principale
en mode FSK441)**

**Setup | Options Screen
(Fenêtre de configuration
et des options)**

Fichiers d'exemples

Pour vous familiarisez avec la pratique du WSJT, utilisez le programme pour décoder quelques fichiers d'exemples qui ont été mis en place lors de l'installation standard. Appuyer sur la touche de fonction **F7** pour choisir le mode **FSK441A**, et choisir **Open** dans le menu **File**. Ouvrir le fichier de l'enregistrement de **W8WN** depuis le sous répertoire *Samples* du répertoire *Rxwav*. Après le décodage du fichier la partie supérieure de votre écran devrait ressembler à la photo en page 2. Avec un haut-parleur ou un casque connecté à la carte son, écoutez l'enregistrement en cliquant sur le bouton **Play**. Vous entendrez des bruits de *statics* au début de l'enregistrement et un *ping* modérément fort de W8WN environ 18 secondes plus tard. Essayez de cliquer à droite et à gauche du ping avec les boutons droit et gauche de la souris, et observez le texte décodé qui apparaît. Cliquer sur le bouton **Big Spectrum** pour pouvoir observer le signal sur un large affichage en mode waterfall. Cliquer sur **Erase** sur l'écran principal pour effacer.

Ensuite, choisissez **JT6M** depuis le menu **MODE** et ouvrez le fichier **AF40**. Avec ce fichier rien ne sera décodé automatiquement, le signal étant trop faible, mais essayez de cliquer sur la ligne verte à $t = 12,9$ s, comme affiché sur le label vert en bas à gauche de l'affichage; vous verrez que AF40 appelait K1JT. Essayez de vous concentrer pour écouter ce fichier : le signal est à peine audible de temps en temps. Finalement, choisissez le mode **JT65A** et ouvrez le fichier **OH7PI**. La fenêtre et le texte décodé sur l'écran devraient ressembler à l'image de la page 5. En écoutant ce fichier, vous n'entendrez qu'un bruit aléatoire. Le signal CW de OH7PI en EME sur 144 aurait été beaucoup trop faible pour un contact en CW, mais était *solid copy* en JT65.

Ajustement des niveaux audio

1. Allumez votre radio et sélectionnez une fréquence libre ou seul le bruit de fond sera audible et donc envoyé à la carte son.
2. Cliquez sur **F9** pour sélectionner le mode EME Echo.
3. Choisissez **Setup / Adjust RX Volume control** pour faire apparaître le mixer d'entrée de la carte son.
4. Cliquez sur **Measure** pour démarrer une série de mesure du bruit.
5. Ajustez le potentiomètre virtuel du mixer et/ou le volume du transceiver pour régler le niveau de bruit au plus près de ce que WSJT considère comme "0 dB". Le signal est affiché numériquement et graphiquement par une ligne verte dans la fenêtre graphique. La ligne verte doit être approximativement alignée avec les marqueurs noirs horizontaux.
6. Cliquez sur **F7** pour sélectionner le mode FSK441A.
7. Cliquez **Record** pour démarrer une période de réception. Le programme enregistrera le bruit pour 30 secondes et essaiera de le décoder. Ceci devrait produire une ligne verte en dent de scie et un spectrogramme de type *waterfall*. La ligne verte représente l'intensité du bruit (en ordonné) en fonction du temps (en abscisse). Le spectrogramme est un graphique dans lequel la fréquence augmente de bas en haut et le temps évolue de la gauche vers la droite.
8. Choisissez **Setup / Adjust TX Volume control** pour faire apparaître le mixer de sortie de la carte son.
9. Mettre votre amplificateur HF hors service (si vous en posséder un). Cliquez sur un des quatre boutons **Tune A, B, C** ou **D** pour être certain que la commutation T/R fonctionne et qu'une tonalité est envoyée du PC vers le transceiver.
10. Ajustez le potentiomètre virtuel du mixer pour ajuster le signal BF à un niveau correct pour votre transceiver. Surveillez la puissance de sortie du transceiver pendant l'émission de chacune des tonalités **A, B, C** et **D**. Des variations de 10% ou 20% sont acceptables, mais des variations de 50% dégraderaient votre signal. Dans ce cas des réglages au niveau de l'ALC, du compresseur ou de l'équaliseur seraient judicieux.

Commandes de base

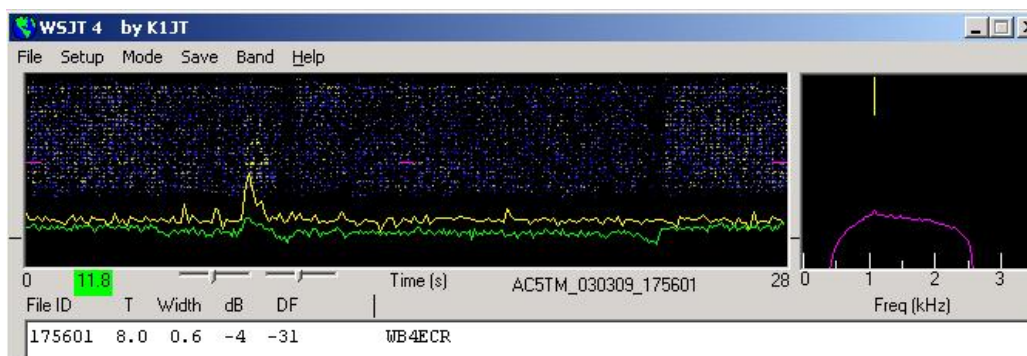
Note : des informations supplémentaires sur les commandes en caractère gras peuvent être trouvées par ordre alphabétique dans la liste commençant page 15.

WSJT transmet et reçoit par intervalle. Par convention FSK441 et JT6M utilise des périodes de 30 s, alors que JT65M utilise toujours des intervalles de 60 s. Préparation d'un QSO : entrez l'indicatif de l'autre station dans le champ **To radio** et cliquez les boutons **Lookup** et **Gen Std Msgs** pour générer une séquence des messages communément utilisés. Si **lookup** ne trouve pas l'indicatif dans la base de donnée *CALLSIGN.TXT* vous pouvez entrer le locator manuellement, décider si oui ou non vous transmettez durant la première période et cochez ou décochez le champ **TX First** en conséquence. Cliquez **Auto** pour démarrer une séquence de transmission/ réception alternée.

A la fin de chaque période de réception, WSJT affiche graphiquement plusieurs propriétés du signal reçu. Une ligne verte représente l'intensité du signal via à vis du temps tandis que d'autres lignes ou images représente les informations spectrales et les résultats de la synchronisation, en fonction du mode utilisé. Le texte décodé apparaît dans la fenêtre centrale. Reportez vous au images des pages 2, 4, et 5 pour des exemples correspondant aux modes FSK441, JT6M et JT65.

Après une réception en **FSK441** ou **JT6M** le programme recherche les améliorations du signal produit par des traînées météoriques de brèves durées. Vous pouvez souvent entendre de tels *pings* lorsqu'ils se produisent, et ils sont visibles en tant que piques sur la ligne verte et des couleurs plus claires dans le spectrogramme. Une ou plusieurs ligne de texte décodé peuvent résulter de chacun de ces *ping*. En cliquant sur la ligne verte avec la souris vous pouvez forcer le décodage d'un point en particulier d'une séquence de réception.

WSJT tente de compenser automatiquement les décalages en fréquence entre les deux stations. Par défaut la tolérance est de $\pm 400\text{Hz}$ ($\pm 600\text{Hz}$ in JT65). Vous pouvez diminuer la tolérance en changeant la valeur du champ **Tol** par une valeur plus faible. Plusieurs autres paramètres de décodage peuvent être ajustés. Dans le mode FSK441, **W** règle la durée minimale et **S** l'intensité minimum (en dB) pour qu'un *ping* soit reconnu. Les réglages peuvent être fait à n'importe quel moment en changeant la valeur dans les champs correspondants, et toutes les valeurs remisent à leur valeur par défaut en cliquant sur **Défauts**.



En plus de la ligne verte représentant l'intensité globale du signal, **JT6M** crée une ligne jaune montrant l'intensité détectée de la tonalité de synchronisation. JT6M tente de décoder les *pings* individuels aussi bien qu'un "message global" (average text) basé sur la transmission entière (ou une partie sélectionnée dans celle-ci). Un message global est indiqué par un astérisque à droite du texte. Cliquer avec le bouton gauche de la souris décode le segment de 4 s de donnée le plus prêt du pointeur, alors que le bouton droit décode lui 10 s. Vous pouvez également sélectionner une partie plus ou moins longue à décoder en cliquant et sélectionnant la partie en question en maintenant le bouton droit de la souris appuyé.

Comme pour le FSK441, avec des signaux élusifs, vous pouvez expérimenter autant que nécessaire pour le meilleur décodage possible. JT6M peut décoder des signaux plusieurs dB plus faibles que ceux requis pour FSK441. Vous remarquerez parfois que cliquer sur une ligne verte pratiquement rectiligne provoque, même si rien ne pouvait être vu ou entendu, le décodage et l'affichage d'indicatifs ou de texte.

Sync tone detected at DF=43 Hz (red line)
(Tonalité de synchro détecté à DF=43 Hz)
(ligne rouge)

Time synchronization at DT = 3.2 s (blue line)
(Synchronisation du temps à DT =3.2 s)
(ligne bleue)

DF: -600	-400	-200	0	200	400	600 Hz
DT: -1	0	1	2	3	4	5 s
T: 0	10	20	30	40	50	60 s

Main Screen JT65A mode
(Fenêtre principale en Mode JT65A)

Sun/Moon Data
(Données solaire et lunaire)

Average Text Box
(Fenêtre du texte moyen)

TX Messages

JT65M nécessite une synchronisation pointue entre les deux stations, c'est pourquoi la seule façon d'effectuer un QSO dans ce mode est en mode automatique, cliquez sur **AUTO is OFF** pour le mettre sur **Auto is ON**. Comme dans les autres modes WSJT, le signal n'est pas analysé avant qu'une séquence de réception complète ne soit terminée. L'affichage graphique résultant inclut des lignes rouges et bleues le long de la ligne verte. Ces lignes supplémentaires représentent les tentatives de

synchronisation sur le signal reçu, un passage nécessaire vers le décodage du message. Une synchronisation correcte est indiquée par un pic vertical étroit dans la ligne rouge et un pic large dans la ligne bleue. La position horizontale des pics correspond au décalage temporel et en fréquence, DF et DT, entre l'émetteur et le récepteur. Les QSOs EME ont des décalages d'environ 2.5 s et peuvent avoir des décalages en fréquence (doppler) très importants. Ces valeurs additionnées avec les erreurs d'horloge interne et de dérive en fréquence donnent les valeurs de DT et DF.

Formatage des messages

Les messages standard en FSK441 et JT6M sont générés à partir des modèles définis depuis la fenêtre **Setup / Options** (voir page 2). Des modèles standard correspondant aux déroulements des QSOs Nord-américains et Européens sont fournis, mais vous pouvez les éditer et les mémoriser suivant vos besoins. Les messages normaux en FSK441 et JT6M peuvent contenir n'importe quel texte jusqu'à 28 caractères. Les caractères supportés sont : 0123456789ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ . , / # ? et le caractère espace.

FSK441 peut utiliser un formatage court pour transmettre quelques messages simples d'une façon très effective. Validez le champ **Sh Msg** pour activer cette possibilité. Les messages bénéficiant de cette possibilité sont R26, R27, RRR, et 73. FSK441A transmet des tonalités pures de 882, 1323, 1764, ou 2205 Hz pour les transmettre, alors que FSK441B et C utilisent des séquences de 2 tonalités avec une tonalité basse de 861 Hz et une haute de 1206, 1550, 1895, ou 2240 Hz.

JT65 est plus contraignant et les messages doivent respecter l'un des 3 formatages suivant.

1. Quatre champs alphanumériques respectant les règles décrites ci dessous
2. N'importe quel texte, maximum treize caractères
3. Messages courts spéciaux ATT, RO, RRR, et 73

Les quatre champs du formatage 1. Inclut généralement les deux indicatifs, optionnellement le locator, et optionnellement le rapport de signal OOO. CQ et QRZ peuvent remplacer le premier indicatif, et CQ peut être suivi par un espace et trois chiffres indiquant la fréquence de QSY désirée.

Si K1JT transmet on 144.140 et émet "CQ 113 K1JT FN20", cela signifie qu'il va faire QSY et écouter sur 144.113 et répondra sur 144.113. Un préfixe national précédé de "/" ou un report de signal de la forme "-NN" ou "R-NN" peut remplacer le locator. Pour exemple, -24 peut indiquer que le signal reçu était de -24 dB. Le signe "-" est obligatoire, et la valeur de NN doit être comprise entre 01 et 30. La liste des préfixes nationaux reconnue est donnée en annexe A. Les messages suivants sont tous des exemples de messages valides du type 1.

F9HS K1JT	F9HS K1JT FN20	F9HS K1JT FN20 OOO
F9HS K1JT OOO	F9HS K1JT /KP4	F9HS K1JT /KP4 OOO
VK7MO K1JT -24	K1JT VK7MO R-26	CQ K1JT
CQ K1JT FN20	CQ 113 K1JT	CQ 113 K1JT FN20
QRZ K1JT		

Les messages à formatage court sont très effectifs et permettent un décodage à un niveau de signal environ 5 dB plus faible que pour les messages standards. Ils n'utilisent pas de synchronisation pointue, et donc ne génèrent pas d'information DT. Le message ATT (pour attention) est censé aider deux stations à se trouver avant qu'un QSO normal ne débute. Si un message commence par ATT, RO, RRR, ou 73, le formatage court sera utilisé. Si il satisfait aux règles des messages de type 1., le message complet d'un maximum de 22 caractères sera comprimé et émis. Avec n'importe quelle autre donnée, 13 caractères de texte librement choisi seront émis (type 2.).

Procédures pour QSO standard

Des contacts difficiles deviennent aisés si vous respecter les procédures standards. Pour un QSO minimaliste, la procédure est la suivante :

1. Si vous n'avez pas reçu les deux indicatifs de l'autre station, transmettez les deux indicatifs.
2. Si vous avez reçu les deux indicatifs, transmettez les deux indicatifs et un rapport de signal.
3. Si vous avez reçu les deux indicatifs et un rapport, Transmettez R et votre rapport de signal.
4. Si vous avez reçu R et un rapport de signal, transmettez RRR.
5. Si vous avez reçu RRR – C'est fait, l'autre station à toutes vos information et le QSO est terminé et valide. Traditionnellement il est habituel de transmettre 73 (ou une autre information) pour signifier à l'autre station que le QSO est terminé.

Des procédures légèrement différentes peuvent être utilisé dans les différents continents ou les différents modes de transmissions. Taper sur la touche **F5** ouvrira une fenêtre qui vous rappellera les différentes procédures recommandées.

Sélectionnez le prochain message à transmettre en cliquant dans le champ circulaire à droite des messages. Dans les modes FSK441, JT6M et pour les messages à formatage court en JT65, vous pouvez changer le message en court de transmission en cliquant sur un des boutons **TX** à droite des cercles.

Conseils

Après chaque tentative de décodage, WSJT affiche sa meilleure estimation du décalage en fréquence. La précision de cette estimation est d'environ +-25 Hz en FSK441, +-10 Hz en JT6M, et +-3 HZ en JT65. En tenant compte de ces tolérances (et de la stabilité des oscillateurs et du type de propagation) vous observerez des valeurs de DF importantes lors d'un QSO avec des signaux exploitables.

En mode FSK41 et JT6M, si **DF** est supérieur à +-100 Hz il faut se recalcr en fréquence pour compenser. Utilisez pour cela le RIT ou travaillez en mode split de façon à ne pas changer la fréquence d'émission pendant un QSO, puisque votre correspondant essay également de vous clarifier.

JT65 tolère un décalage en fréquence jusqu'à +-600 Hz, et à moins que le pic de la ligne rouge ne soit proche des extrémités du graphique (voir image page 5), se recalcr en fréquence n'est qu'optionnel. Toutefois, notez que les QSOs *EME* sur les bandes supérieur à 432 MHz peuvent subir un décalage doppler de plusieurs kHz ou plus. Dans de tel conditions, l'utilisation du RIT ou le travail en split sera nécessaire pour recevoir le signal à travailler. Une fois que le programme c'est synchronisé sur un signal en JT65, le mieux est de cliquer sur le pic rouge, valider le champ **Freeze**, et de réduire la tolérance **Tol** à 100 Hz ou moins. Dans les décodages suivants, WSJT ne travaillera que sur une plage de fréquence de +-**Tol** autour de **DF** choisi en cliquant sur le pic rouge.

Les points d'interrogations affichés en JT65 indiquent "OOO" ou des messages à formatage court pour lesquels le décodage est douteux. Cela se produit lorsque l'en-tête OOO a apparemment été reconnu mais que le message n'a pas été complètement décodé, ou lorsqu'un probable message à formatage court a été détecté mais que vous n'avez pas encore validé **Freeze** et réduit **Tol** à 100Hz ou moins. Des compétences sont nécessaires pour utiliser de façon efficace les messages à formatage court en JT65. Une aide visuelle pour le décodage des messages à formatage court est fournie si vous cliquez sur la tonalité de synchronisation dans la fenêtre **Big Spectrum**.

Vous aurez besoin de maintenir la précision de l'horloge du PC au niveau de la seconde ou mieux. Pour ce faire certains opérateurs utilisent un programme de mise à l'heure via Internet, d'autres un récepteur GPS ou une horloge DCF77.

Donnés solaires et lunaires

La fenêtre textuelle bleue clair en mode JT65 et EME Echo met à dispositions différentes informations pour la poursuite lunaire, la mesure de bruit, le calage en fréquence, et l'évaluation des atténuations de trajet EME. Les informations inclues également l'azimut et l'élévation (**Az** et **El**) du soleil ainsi que l'ascension droite (**RA**) et la déclinaison (**Dec**) et l'angle local horaire (**LHA**) de la lune. Toutes les coordonnées sont en degrés à l'exception de **RA**, qui est en heure et minutes. Le semi diamètre de la lune (**SD**) est donné en arc/minutes, et le décalage **Doppler** en Hz pour la bande utilisée. Puisque le décalage doppler dépend aussi bien du locator de l'autre station que du votre, la valeur **Doppler** restera vide si le champ **Grid** est vide. En mode EME Echo, la valeur **Doppler** affichée est celle de votre propre écho. **Tsky** donne la température de l'arrière plan galactique dans la direction de la lune, remis à l'échelle de la fréquence utilisée, et **dB** la perte de signal supplémentaire due à la distance actuelle de la lune par rapport au périgée. **Dgrd** est l'estimation de la perte totale en db du signal, par rapport au signal idéal lorsque la lune est au périgée et dans une partie froide (silencieuse) du ciel. Cliquez avec la souris n'importe où dans la fenêtre bleue pour voir les coordonnées locales de la lune (**Az** et **El**) pour l'autre station et le maximum de la non réciprocité du chemin EME (en dB). Cliquez à nouveau pour revenir à vos propres paramètres.

Différences entre les sous modes

Les messages sont encodés différemment dans le trois sous mode FSK441, une transmission dans un mode doit être décodé dans le même mode. FSK441A utilise un système sans redondance dans lequel les caractères sont transmis par trois tonalités successives, chacune sur une des quatre fréquences possibles. Les mode FSK441B et C utilisent des séquences de quatre et sept tonalités, avec une information supplémentaire permettant la correction d'erreur. FSK441B peut corriger chaque erreur unique dans la suite de symboles qui constitue un caractère, alors que le FSK441C peut corriger jusqu'à trois erreurs pour sept symboles.

JT65 transmet les messages à 2.7 baud en utilisant 65 tonalités. La tonalité la plus basse est de 1270.5 Hz et sert à la synchronisation temporelle et en fréquence; elle est transmise 50% du temps, en accord avec un schéma pseudo aléatoire de marche/arrêt. Les intervalles restant transportent le message, suivant un codage de Reed-Solomon permettant la correction d'erreurs. Les trois sous modes JT65 utilisent tous le même schéma de codage et de modulation, mais l'espace entre les tonalités est différent, approximativement et respectivement 2.7, 5.4, et 10 Hz pour les modes A, B et C. Une transmission dans un sous mode doit être reçu dans le même sous mode. Si les équipements et la propagation sont suffisamment stables pour que la largeur de la tonalité de synchronisation soit de 4 Hz ou moins, JT65A sera environ 1 dB plus sensible que le mode B et 2 dB plus sensible que le mode C.

Les transmissions JT65 de messages à formatage court consistent en une alternance de deux tonalités, durant chacune 1.486 s. La tonalité la plus basse est toujours la tonalité de synchronisation, 1270.5 Hz, et la séparation entre les tonalités est donnée dans le tableau ci-dessous:

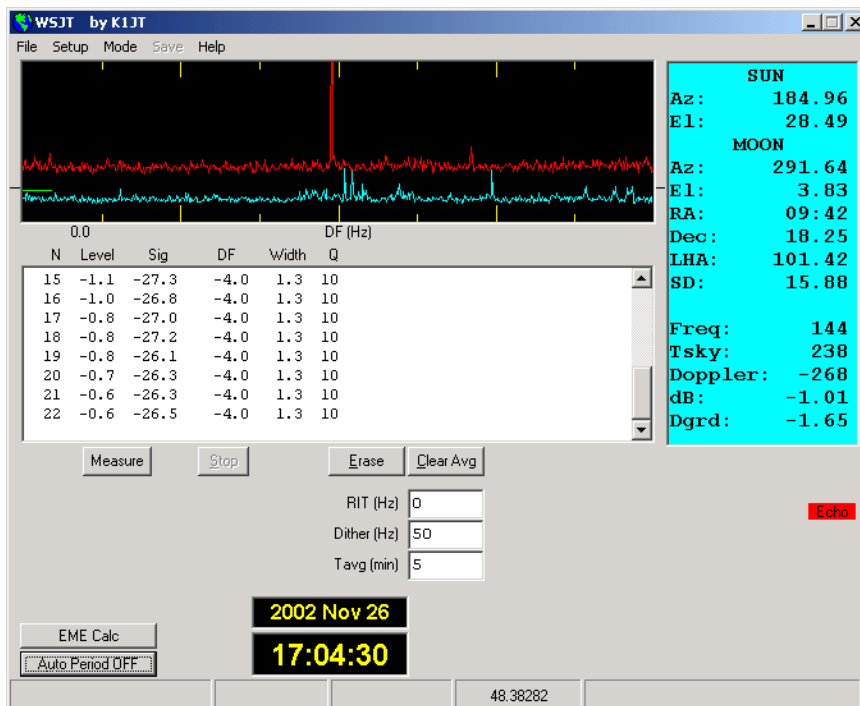
Message	JT65A	JT65B	JT65C
ATT	26.9	53.8	107.7
RO	53.8	107.7	215.3
RRR	80.8	161.5	323.0
73	107.7	215.3	430.7

Mode EME Echo

Le mode **EME Echo** (voir l'image plus loin) est destiné à permettre l'évaluation de votre station pour les communications par réflexion lunaire. Activez le depuis le menu **Mode** ou en tapant sur la touche **F9**. Pointez votre antenne vers la lune, trouvez une fréquence libre, et mettez le champ **Auto Périod** sur **Auto Period ON**. Le programme va commencer un cycle respectant le schéma suivant :

1. Transmission d'une tonalité fixe pendant 2.0 s
2. Attente d'environ 0.5 s du début de l'écho
3. Enregistrement du signal reçu pendant 2.0 s
4. Analyse, moyenne, et affichage des résultats
5. Retour au point 1

Au début de chaque transmission, la fréquence de la tonalité émise est aléatoirement décalée autour d'une valeur nominale de 1500 Hz. La valeur dans la fenêtre notée **Dither (Hz)** contrôle la magnitude du décalage aléatoire. Le spectre observé de chaque écho est décalé de la valeur du décalage avant d'être ajouté dans la moyenne. Cette technique est très efficace pour réduire l'impacte des *birdies* dans la bande passante du récepteur. Dans le spectre moyen, les *birdies* de fréquence constante sont étalés sur une large bande alors que les signaux utiles restent définis de façon pointue.



Mode EME Echo

Deux courbes apparaissent dans le graphique après chaque cycle T/R, chacune représente le spectre de l'intensité d'un signal reçu pour une bande de 400 Hz, centrée sur la fréquence attendu de l'écho. La courbe bleu (en bas) est une référence que vous pouvez utiliser pour être certain d'avoir choisi une bande passante sans *birdies*. Elle est alignée pour tenir compte du décalage doppler calculé au début de la séquence mais n'est plus ajusté par la suite pour tenir compte du décalage volontaire de la fréquence de transmission introduit par le programme. Les *birdies* stables resteront fixes sur la courbe bleue, les rendant facilement identifiables. La courbe rouge affiche une valeur moyenne du signal de l'écho, ajustée pour corriger le décalage doppler et tenir compte du décalage programmé. Votre écho devrait apparaître comme un pic étroit près du milieu de la courbe rouge, près de DF = 0.

Les informations dans la fenêtre textuelle sont: le nombre **N** de séquences d'écho réalisés, la moyenne du niveau (**Level**) du bruit spatial en dB, la moyenne de la force du signal **Sig** en dB, la mesure de son décalage en fréquence **DF** en Hz (après correction du décalage doppler), sa largeur spectrale **Width** en Hz, et un indicateur de qualité relative **Q** sur une échelle de 1 à 10. Le niveau de bruit spatial est donné par rapport au niveau nominal de "0 dB" utilisé par tous les modes WSJT. La force du signal mesuré en dB est relativisée par rapport au bruit de la bande passante complète du récepteur, nominalement 2500 Hz. **Q** = 0 signifie qu'aucun écho n'a été détecté ou que le n'est pas du tout fiable, dans ce cas la valeur de **DF** et de **Width** sont sans signification et **Sig** est au maximum. Des valeurs de **Q** croissantes impliquent une crédibilité croissante des mesures d'échos. Si vous pouvez entendre vos propres échos, vous verrez un important pic dans la ligne rouge quelque secondes après avoir sélectionné **Auto ON**. Si vos échos sont 15 à 20 dB en dessous du seuil audible vous devriez voir un pic significatif sur la courbe rouge endéans de quelques minutes.

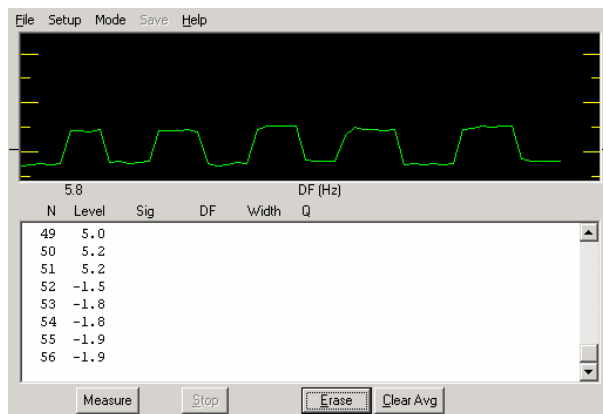
Par défaut le mode EME Echo assume que votre émetteur et que votre récepteur soient calés sur la même fréquence. Une fenêtre textuelle **RIT (Hz)**, vous permet informer le programme de n'importe quel décalage du récepteur, pour par exemple tenir compte d'un important décalage doppler. Imaginez que vous conduisiez un test sur 23 cm et que le décalage envisagé soit de -1400 Hz. Dans ce cas la tonalité transmise de 1500 Hz devrait être décodé à 100 Hz, probablement bien en dessous de la valeur de coupure du filtre passe-bande du récepteur. Utilisez le RIT de votre transceiver pour décaler la fréquence de réception de la valeur prédite ou d'une valeur arrondie la plus près possible, et entrez cette valeur dans la fenêtre **RIT** avant de commencer les mesures sur les échos. Le programme va par la suite poursuivre automatiquement les décalages Doppler successifs jusqu'à 800 Hz, si nécessaire. Vos échos devraient apparaître près de centre de la courbe rouge, comme d'habitude. Vous n'aurez pas besoin d'utiliser le RIT sur le 6 et le 2 mètre, ou l'effet Doppler est beaucoup plus faible et ou l'écho tombe toujours dans la bande passante du récepteur SSB.

La fréquence d'un écho valable doit être stable et bien défini. Si vous cliquez **Clear Avg** pour commencer une nouvelle mesure, le signal de l'écho (le pic rouge) devrait se reconstituer au niveau du même DF. Pour être absolument certain de voir votre propre écho, décalez votre fréquence de transmission d'une valeur connue, par exemple 50 Hz, alors que la fréquence de réception restera inchangée. Votre propre écho devra être dans ce cas également décalé de 50 Hz.

Mode de mesure

Le bouton **Measure** offre la possibilité de mesurer la puissance relative du bruit de votre récepteur. Cliquez le et votre système enregistrera votre audio pendant une seconde, calculera le niveau de la puissance du bruit, et affichera le résultat en dB par rapport au niveau standard WSJT. Ce cycle sera répété chaque 2 secondes, avec le résultat affiché sous forme d'une ligne verte et d'une synthèse des valeurs dans la fenêtre textuelle.

Si le fichier DECODED.CUM a été activé depuis le menu **File**, les données seront enregistrées dans ce fichier et datées avec la date du calendrier julien. Vous pouvez utiliser ce mode pour mesurer le bruit solaire, la température des antennes, le bruit terrestre, le gain d'un préamplificateur, et une foule d'autres valeurs relatives à une valeur de référence donnée. Soyez certain de désactiver l'AGC de votre récepteur si vous avez l'intention d'utiliser ce mode pour des mesures quantitatives et non comparatives. Il serait aussi utile de faire certaines mesures (par exemple en utilisant un atténuateur calibré) pour confirmer que les valeurs affichées en dB sont fiables avec la configuration de votre système.



Mode de mesure, avec le préampli mis en et hors service rapidement

Calculateur EME

Cliquer le bouton **EME Calc** en bas à gauche de la fenêtre Echo-mode ouvrira un programme de prédiction de la force de vos échos lunaires. Entrez les données correspondant à votre station et cliquez sur **Compute**; si vous entrez également les données pour une station DX, vous verrez les valeurs maxima pour vos propres échos et les valeurs des échos réciproque. Cliquez **Now** fera prendre en compte la fréquence choisie dans **Setup / Options**, et la température du ciel à cette fréquence. Vous pouvez sauvegarder avec **Save** un jeu de paramètres dans un fichier, et le rappeler avec **Load** plus tard.

	A: Home station		B: DX station	
TX power (W)	500		50	
TX feedline loss (dB)	1.7		1.7	
RX noise figure (dB)	0.8		0.8	
RX feedline loss (dB)	0.4		0.4	
Antenna gain (dBi)	19.7		19.7	
Ground gain (dB)	0.0		3.0	
Sidelobe noise (K)	150		150	
Tsky (K)	361		361	
dB Moon (dB)	-0.4		-0.4	
DGRD (dB)	-1.7		-1.7	
Tr (K)	79.0		79.0	
Tsys (K)	590.0		590.0	
Freq (MHz) 150				
Compute				
Now				
Save				
Load				
Echo A Rx B Echo B Rx A				
S/N in 2500 Hz BW (dB)	-20.4	-27.4	-24.4	-17.4
S/N in 50 Hz BW (dB)	-3.4	-10.4	-7.4	-0.4

Calculateur EME

Prédire la force des échos suppose que les paramètres spécifiés sont fiables, que tout fonctionne normalement, et que la rotation Faraday coopère (si elle entre en compte). Il y a plusieurs raisons pour lesquelles vos échos seront plus faibles que prévus à un moment donné, et très peu de raisons pourquoi ils devraient (brièvement) être plus fort.

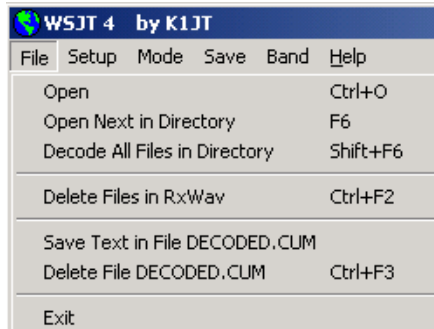
A propos des amplificateurs

WSJT ne transmet que des tonalités sinusoïdales fondamentales à chaque instant des transmissions. A l'exception de lors de l'identification de la station, il n'y a pas de temps de commutation; le signal est constant et le passage d'une tonalité à une autre ce fait d'une façon continue. Avec pour résultat, que le WSJT ne nécessite pas un haut degré de linéarité de votre amplificateur. Vous pouvez utiliser un amplificateur de classe C sans générer de signaux collatéraux ou de *splatter*. Prenez note que des transmissions à puissance

maximum peuvent durer 30 secondes ou plus et donc stresser le final de l'amplificateur de façon plus importante que des transmissions en SSB ou CW. Si cela devait provoquer une surchauffe de l'amplificateur, des mesures adéquates devraient être prise: réduction de la puissance ou adjonction d'un ventilateur supplémentaire.

Menus et configuration (Setup) / Ecran des options (Options Screen)

File



Open: ouvrir et décodé un fichier précédemment enregistré et stocké sur le disque. Le fichier doit être au standard wave, 8 bits, mono, échantillonné à 11025 Hz.

Open Next in Directory: ouvrir et décodé le fichier suivant.

Decode All Files in Directory: ouvrir et lire les uns après les autres tous les enregistrements suivants celui ouvert.

Delete Files in Directory: effacer tous les fichiers *.wav dans le sous répertoire RxWav.

Save text in file DECODED.CUM: ajouter le texte décodé dans un fichier nommé DECODED.CUM du répertoire WSJT.

Delete file DECODED.CUM: effacer le fichier texte cumulatif.

Exit: sortir du programme

Setup / Options (voir image page 2)

My call: Champ pour votre indicatif

Grid locator: entrez votre locator (par exemple JN39bm)

UTC offset: votre décalage horaire par rapport à l'heure UTC, valeur négative si vous êtes à l'est de Greenwich.

RX delay: respecte un délai choisi entre la fin d'une transmission et le début du prochain enregistrement

TX delay: respecte un délai choisi entre le passage en émission et l'envoi de la première tonalité.

ID Interval: règle l'intervalle entre deux émissions automatiques d'identification de la station. La valeur zéro mets cette fonctionnalité hors service. Pour utiliser cette fonction vous devez installer un fichier audio nommé ID.WAV dans le répertoire WSJT. Le fichier peut servir à identifier votre station dans n'importe quel mode, par exemple voix ou CW. (Voir **Generate ID.WAV**)

NA/EU Defaults: Choisi les modèles pour la génération de QSO standard en FSK441 et JT6M. Les modèles peuvent être édités, pour par exemple ajouter un suffixe ou un préfixe à un indicatif, ou pour créer des rapports de concours. Par exemple, si G4FDX change le modèle du message TX1 en “%T W9 / %M”, le message “K1JT W9 / G4FDX” apparaîtra dans le champs attaché à TX1 quand il cliquera sur **Gen Std Msgs** pour appeler K1JT.

FSK441 Amplitude: règle la tension de sortie relative de chaque tonalités FSK441. Si nécessaire, une ou plusieurs de ces valeurs peuvent être diminuées à une valeur inférieure à 1 pour corriger une réponse en fréquence non linéaire de la partie audio de l'émetteur.

Audio output: choisi quelle voie audio modulera l'émetteur: **Left, Right** ou **Both** (gauche, droite ou les deux).

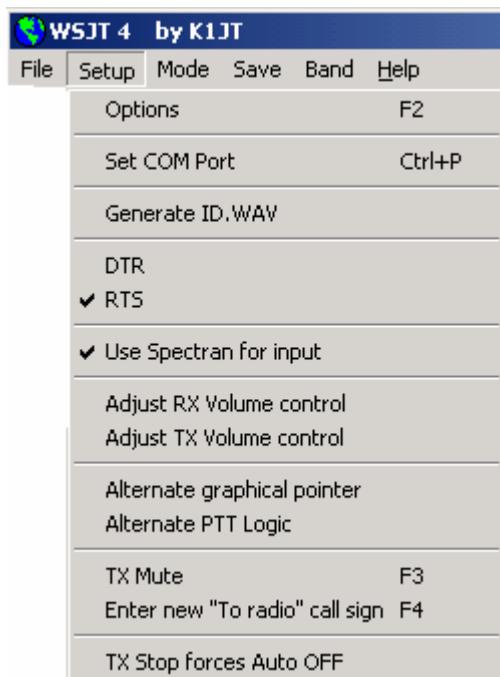
Freq MHZ: fréquence nominale en MHz, utilisé pour les calculs de décalage doppler et de la température céleste. (Voir aussi le menu **Band**.)

T/R Period: valeur de l'intervalle de commutation T/R pour le FSK441 et le JT6M, en secondes.

Fast CPU: décode immédiatement les signaux JT65 à la fin de l'enregistrement. Ne validez ce champ que si votre ordinateur est suffisamment rapide pour effectuer un décodage en 5 secondes ou moins. Cela permet de visualiser un message décodé avant le début de votre prochaine transmission.

No Sh: Désactive tous les décodages de message à formatage court en FSK441.

Autre menu de paramétrage.



Set COM port: indique quel port COM sera utilisé pour la commutation T/R. La valeur 0 désactive la commutation.

Generate ID.WAV: génère un fichier CW wave dans le répertoire WSJT basé sur “My call”, ce fichier sera envoyé à 25 WPM, 440 Hz.

DTR, RTS: Sélectionne la ligne de commande du port-série pour la commutation T/R.

Use Spectran for input: WSJT et Spectran travaille en parallèle et partage les mêmes échantillons audio. Pour plus d'informations, voir appendice B.

Adjust RX/TX Volume controls: Ouvre la fenêtre du mixer.

Alternate graphical pointer: sélectionne la flèche à la place de la croix comme visualisation de la souris.

Alternate PTT logic: active une logique de commutation T/R légèrement différente via le port COM. (certaines combinaisons de hardware et de système d'opérations semble mieux travailler si cette option est activée.)

Tx mute: mets l'émetteur hors service. Utiliser avec **Auto ON** pour suivre la moitié d'un QSO.

Enter new "To radio" callsign: vide les champs **To radio** et **Grid** en préparation de nouvelles données.

Tx Stop forces Auto OFF: si ce champ est validé, Cliquer **TX Stop** pendant une transmission commutera **Auto** sur **OFF**.

Mode



Choisissez le mode désiré depuis cette fenêtre.

Save

Save Decoded: sauvegarde n'importe quel fichier ayant généré un texte décodé dans un fichier du sous répertoire RxWav du répertoire WSJT.

Save all: sauvegarde tous les fichiers d'enregistrement dans le sous répertoire RxWav du répertoire WSJT.

Band: choisissez votre bande de fréquence depuis la liste affichée. La fréquence choisie est utilisée pour les calculs de décalage Doppler en EME et de bruit de fond céleste.

Help: affiche un bref message vous demandant de télécharger et de lire *le guide de l'utilisateur du WSJT 4.6* (celui que vous êtes en train de lire actuellement).

About WSJT: affiche la version du logiciel et les droits intellectuels.

Which message should I send? (quel message dois-je transmettre) Choisir cette fonction (ou utiliser le raccourci **F5**) ouvrira une fenêtre textuelle vous rappelant la suite logique des messages utilisée pour un QSO minimal en FSK441, JT6M ou JT65.

Liste alphabétique des commandes à l'écran.

Remarque: certaines commandes ne sont visibles que dans certains modes d'opération.

Add: ajoutera l'indicatif et le locator à la base de donnée CALLSIGN.TXT. Si une entrée existe déjà pour l'indicatif en question, un avertissement vous demandera confirmation avant remplacement de l'entrée.

AFC: Enclenche le contrôle de fréquence automatique dans les algorithmes de décodage JT65M.

Auto: Choisir **ON** ou **OFF** pour mettre en ou hors service l'alternance minuté des séquences T/R.

Big Spectrum: affiche un large spectrogramme du fichier décodé le plus récent. Le temps augmente du haut vers le bas, la fréquence de la gauche vers la droite. Cet affichage peut vous aider à identifier différents types de signaux ou de bruit et à séparer le signal utile des *birdies*.

Brightness: règle la luminosité du spectrogramme (FSK441 et JT6M uniquement; potentiomètre en dessous du graphique). Cliquer sur **Decode** pour juger du résultat.

Clear Avg: efface le texte dans le champ *average message*, et efface les messages stockés.

Clip: normalement sur zéro. Augmenter la valeur à 1, 2 ou 3 pour appliquer un écrêtage doux, modéré ou fort sur le signal avant le décodage. Peut être utile sur le QRM statique, etc.

Contrast: règle le contraste du spectrogramme (FSK441 et JT6M uniquement, potentiomètre en dessous du graphique). Cliquer sur **Decode** pour juger du résultat.

Custom/Standard texts: choisi entre deux jeux de messages TX. Les textes personnalisés peuvent être utilisé pour mémoriser des messages tel que locator ou message pour concours.

Decode: analyse l'enregistrement le plus récent ou le fichier actuellement ouvert, qui après changement de paramètres (**Freeze**, **Tol**, **Zap**, **AFC**, ou **Clip**) a pu être modifié.

Defaults: réinitialise les paramètres **W**, **S**, **Sh**, **Sync**, **Clip**, **Tol**, et **QRN** aux valeurs par défaut.

Dsec: Règle l'affichage de l'horloge UTC par pas de +-1 s pour resynchroniser manuellement sur l'heure UTC ou sur l'ordinateur de votre correspondant. (il est mieux de garder l'horloge de Windows précisément réglée et garder **Dsec** sur zéro.

EME Calc: active le calculateur de niveaux de signal EME.

Erase: efface toutes les informations dans la fenêtre textuelle et les champs graphiques.

Exclude: enlève les enregistrements les plus récents de l'additionneur de messages décodés. Utilisez cette options si vous êtes sur que le programme n'a pas correctement synchronisé (par exemple, si DF ou DT diffèrent substantiellement des valeurs attendues) et éviter ainsi de contaminer le décodage par de mauvaises données.

Freeze: ne recherche que dans une bande passante de +-**Tol** Hz de la cible **DF** sélectionné en cliquant sur le pic rouge.

Gen Std Msgs: génère les messages standards, remets aussi **TX** sur le message 1 et **Tol** sur 400 Hz.

Include: si le signal est supérieur à -32 dB, ajoute l'enregistrement le plus récent dans l'additionneur de message même si **Sync** est inférieur au niveau requis.

Lookup: recherche dans la base de données CALLSIGN.TXT une correspondance avec le champ **To radio**. Si l'indicatif est trouvé, le locator est rentré automatiquement et est utilisé pour les calculs de distance, azimut, élévation, et décalage Doppler.

Measure: lance une série de mesures de puissance du bruit.

Monitor: démarre une série d'enregistrement, probablement pour monitoring d'une fréquence d'appel ou pour suivre le QSO de deux autres stations.

Play: joue les fichiers décodés les plus récents par le haut-parleur de la carte son. Ce bouton a la même fonctionnalité que la touche "Play" des magnétophones.

QRN: réglez sur une valeur plus élevée (par défaut=5) pour supprimer les artefacts de décodage produit par le bruit atmosphérique.

Record: commence l'enregistrement du bruit audio de la radio. L'enregistrement durera le temps défini par **T/R Period**, sauf si vous cliquez sur **Stop**. Si **Auto** est sur **ON**, l'enregistrement se terminera à la fin de la période défini par **T/R**; les données seront alors affichées et décodées. Ce bouton est assimilable à la touche "enregistrement" des magnétophone.

S: défini le niveau minimal de signal reconnu comme un "ping".

Save Last: sauvegarde le fichier enregistré le plus récent. (voir aussi **save decoded** et **Save all**, du menu **Save**).

Sh: défini la force minimal en dB pour accepter un message à formatage court en FSK441.

Sh Msgs: autorise la transmission des messages comprimés R26, R27, RRR, et 73.

Stop: termine une opération d'enregistrement (**Record**), de monitoring (**Monitor**), ou de lecture (**Play**). Cette commande est assimilable au bouton "stop" d'un magnétophone.

Sync: ajuste le seuil de déclenchement de la synchronisation (par défaut=1) du décodeur JT65.

Tol: ajuste la tolérance (en Hz) du décalage du décodeur au décalage en fréquence. Quand **DF** a été défini et réduit à une valeur faible par réajustement en fréquence du récepteur, diminuez la valeur **Tol** pour réduire la probabilité d'artefact de décodage.

Tune A, B, C, D: génère en continu une des quatre tonalité standard du FSK441 ; 882, 1323, 1764, ou 2205.

Tx 1-6: transmet le message sélectionné. L'émission durera jusqu'à la fin de la séquence automatique de transmission actuelle (**Auto On**), si **Auto** est **Off**, l'émission durera le temps spécifié dans le champ **T/R Period**.

TX First: validez ce champ si vous voulez transmettre pendant la première période du cycle T/R. Invalidez le champs si votre correspondant émet pendant la première période. Dans ce contexte, "first" est défini comme transmettant durant la première période d'une heure.

Tx Stop: arrête la transmission en cours.

W: défini la largeur minimal d'un *ping* pris en compte pour un décodage automatique.

Zap: suppression des *birdies* (signaux étroits d'amplitude constante) avant d'essayer de décoder.

Main Screen Text Boxes (champ textuel de la fenêtre principale)

Average text: affiche un message moyen en mode JT65.

Decoded Text: affiche les messages décodés et d'autres informations sur le signal.

Dither (Hz): règle le décalage aléatoire maximum appliqué à une tonalité dans le mode Echo.

Grid: après une recherche positive à l'aide de **lookup**, affiche le *locator* de l'indicatif dans le champ **To Radio**. Vous pouvez aussi entrer un *locator* manuellement. Si seul quatre digits du locator sont connus, ajoutez un espace.

Report: entrez le rapport de signal que vous désirez envoyer à l'autre station, puis cliquez sur **Gen Std Msgs**.

RIT (Hz): le RIT de votre récepteur en Hz.

Status Bar: champ en bas de la fenêtre principale WSJT pour l'affichage d'information tel que nom de fichier, position du fichier, niveau audio et paramètres de décodage.

Sun/moon Data: Coordonnées actuelles du soleil, de la lune et information sur le trajet EME. Cliquez n'importe où dans cette fenêtre pour obtenir les coordonnées lunaires de la station DX et le **MaxNR**, le maximum de non réciprocité du trajet EME (causé par la polarisation spatiale et la rotation Faraday). Cliquez à nouveau pour revenir à l'affichage normal.

Tavg (min): règle le temps moyen dans le mode EME Echo.

To radio: indicatif de la station a appelé. L'indicatif entré dans ce champ fera partie du nom du fichier créé à partir l'enregistrement.

Appendix A: Préfixes DXCC supportés

Si vous opérez depuis un pays étranger, vous pouvez remplacer votre *locator* par le préfixe du pays (précédé de '/') dans les messages standard de type 1 en JT65. La liste des préfixes supportés est donnée ci-dessous.

1A	1S	3A	3B6	3B8	3B9	3C	3C0	3D2	3DA	3V	3W	3X	3Y	4J
4L	4S	4U1	4W	4X	5A	5B	5H	5N	5R	5T	5U	5V	5W	5X
5Z	6W	6Y	7O	7P	7Q	7X	8P	8Q	8R	9A	9G	9H	9J	9K
9L	9M2	9M6	9N	9Q	9U	9V	9X	9Y	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A9	AP	BS7	BV	BV9	BY	C2	C3	C5	C6	C9	CE	CE0	CE9	CM
CN	CP	CT	CT3	CU	CX	CY0	CY9	D2	D4	D6	DL	DU	E3	E4
EA	EA6	EA8	EA9	EI	EK	EL	EP	ER	ES	ET	EU	EX	EY	EZ
F	FG	FH	FJ	FK	FM	FO	FP	FR	FT5	FW	FY	H4	H40	HA
HB	HB0	HC	HC8	HH	HI	HK	HK0	HL	HM	HP	HR	HS	HV	HZ
I	IG9	IS	IT9	J2	J3	J5	J6	J7	J8	JA	JD	JT	JW	JX
JY	K	KG4	KH0	KH1	KH2	KH3	KH4	KH5	KH6	KH7	KH8	KH9	KL	KP1
KP2	KP4	KP5	LA	LU	LX	LY	LZ	M	MD	MI	MJ	MM	MU	MW
OA	OD	OE	OH	OH0	OJ0	OK	OM	ON	OX	OY	OZ	P2	P4	PA
PJ2	PJ7	PY	PY0	PZ	R1F	R1M	S0	S2	S5	S7	S9	SM	SP	ST
SU	SV	SV5	SV9	T2	T30	T31	T32	T33	T5	T7	T8	T9	TA	TA1
TF	TG	TI	TI9	TJ	TK	TL	TN	TR	TT	TU	TY	TZ	UA	UA2
UA9	UK	UN	UR	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	VE	VK	VK0	VK9
VP2	VP5	VP6	VP8	VP9	VQ9	VR	VU	VU4	VU7	XE	XF4	XT	XU	XW
XX9	XZ	YA	YB	YI	YJ	YK	YL	YN	YO	YS	YU	YV	YV0	Z2
Z3	ZA	ZB	ZC4	ZD7	ZD8	ZD9	ZF	ZK1	ZK2	ZK3	ZL	ZL7	ZL8	ZL9
ZP	ZS	ZS8												

Appendix B: WSJT et Spectran

Spectran est un programme écrit par Alberto Di Bene, I2PHD et Vittorio De Tomasi, IK2CZL. Il permet une analyse spectrale en temps réel avec affichage déroulant, ainsi que beaucoup d'autres fonctions utiles. Depuis la version 4.7 de WSJT et la version 2 (révision 213) de Spectran, les deux programmes sont conscient de la présence de l'autre programme et travaille en parallèle sur le même ordinateur. La version actuelle de Spectran est incluse dans l'installateur de WSJT et les mises à jour. Les instructions pour Spectran peuvent être trouvées dans le fichier Spectran.pdf, qui est inclus dans la distribution de WSJT.

Pour démarrer Spectran depuis WSJT, sélectionnez le menu **Setup / Use Spectran for input**. Cela démarrera le programme Spectran dans le "mode WSJT" et "visualisation compacte". Aussi longtemps que **Use Spectran for input** restera sélectionné, WSJT obtiendra son audio via Spectran. Prenez note que Spectran permet de sélectionner la carte son à utiliser pour l'entrée audio. Si vous avez constaté que Spectran est lui-même stable, alors il ne devrait pas y avoir de problème avec WSJT et Spectran ensemble.

Lecture intéressante

1. Un manuel technique séparé WSJT 4.6 (en préparation) procurera des détails sur les spécifications et le fonctionnement du WSJT. Ce document sera en ligne sur le site <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT>, dès que disponible.
2. Des informations techniques peuvent être trouvées dans le guide et manuel de référence de la version 3.0 WSJT, encore disponible à l'adresse <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT/WSJT300.pdf>
3. Le premier mode WSJT, le FSK441, a été décrit dans le numéro de décembre 2001 de QST, l'article commençant page 36
4. JT44, un prédécesseur du mode JT65, a été décrit dans l'article "The world Above 50MHz" de juin 2002 de QST page 81.

Remerciements

Une version plus ancienne de ce manuel avait été co-écrite avec Andy Flowers, K0SM. J'ai recommencé depuis le début avec cette version actuelle, mais une grande partie reprends l'excellent travail d'Andy.

Bob McGwier, N4HY, m'aiguilla dans l'apprentissage des codes correcteurs d'erreurs, et Phil Karn, KA9Q, m'aida dans la compréhension de leurs subtilités. Un remerciement particulier à Ralf Koetter et Alexander Vardy, auteurs d'un papier intitulé "Algebraic Soft-Decision Decoding of reed-Solomon Codes". Ce papier me fit connaître le puissant algorithme de décodage utilisé dans le mode JT65. A travers leur société CodeVector technologies, Koetter et Vardy m'ont accordé une license d'adaptation de leur code informatique, protégé par le brevet américain 6,634,007, pour une utilisation non commerciale dans le WSJT.

Beaucoup d'utilisateur du WSJT ont participé de façon importante au développement du programme. Shelby Ennis, W8WN, a effectué des douzaine de QSOs avec moi pendant le développement des modes FSK441 et JT6M, et Jack Carlson, N3FZ, pour le JT65. J'ai appris que si ni Shelby ni Jack ne pouvaient planter le programme, la plupart des utilisateurs ne pourrait le faire. Beaucoup d'autre utilisateurs, beaucoup trop pour les nommer, m'ont apporté de façon constructive; leurs critiques, remarques, suggestions et *feedback*. Je devrait particulièrement mentionner Lance Collister, W7GJ, qui n'a jamais eu de cesse de dire, "assurément tu pourras nous gagner un dB de plus" Tous ces efforts ont été grandement appréciés.