

LA SSTV

Slow Scan TeleVision

Mise en place pour l'émission et la réception

Exemple de programme SSTV : *CPIX*

Protocole trame noir et blanc, SSTV 8

Protocole trame couleur, Scottie S1

Spécifications protocoles

La télévision à balayage lent permet de transmettre par ondes radio une image fixe sur une bande passante étroite correspondant à celle du son. La transmission est assurée par un émetteur/récepteur et le codage/décodage de trame sur l'ordinateur. Le signal module la BF qui à son tour module la porteuse : Il s'agit donc d'une **sous-porteuse**.

Mise en place pour la réception et émission

Il est nécessaire d'avoir un ordinateur, un émetteur/récepteur et entre les deux une interface qui sert à quelques réglages comme le volume, la commutation en émission du poste par exemple.

L'interface se connecte sur la sortie haut-parleur et l'entrée micro du poste et de l'ordinateur puisque le signal est compris entre 20 Hz et 20 KHz (BF).

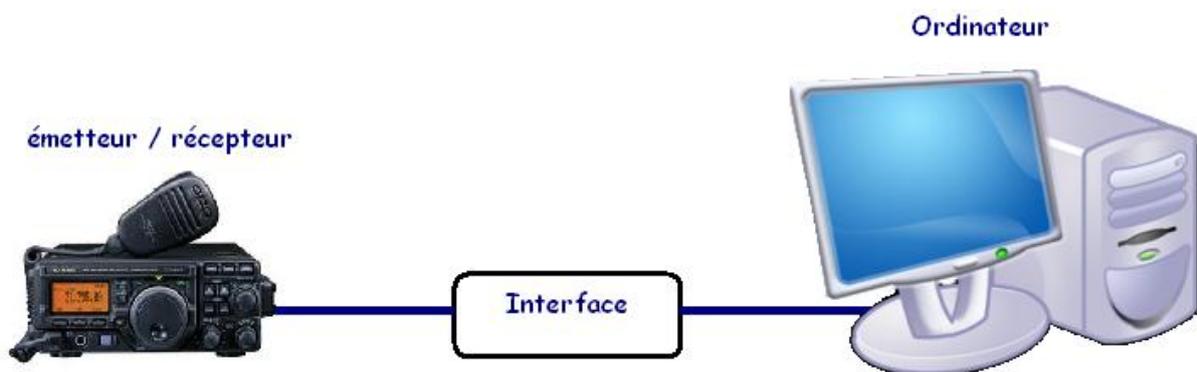


Figure 1

Exemple de programme SSTV : *CPIX*

Sur la figure suivante, voici une image SSTV reçue avec le logiciel *CPIX* :



Figure 2

Sur la gauche de la fenêtre, on a la possibilité de régler l'image reçue comme la luminosité, la saturation etc. Le curseur « De-skew Image » permet de redresser l'image si éventuellement elle est pas correctement droite (synchronisation).

Sur la partie droite on trouve les commandes d'émission, de réception, de l'auto-réception (dès qu'il y a une trame SSTV, le décodage commence automatiquement) et de StandBy qui permet de cesser toutes activités en réception et en émission. Nous trouvons également un menu avec le choix des modes SSTV (protocole des trames) comme le Scottie S1, Martin M1 avec la possibilité de basculer automatiquement vers le mode utilisé à la réception d'une trame (peut-être désactivé avec « Lock RX Mode »). La zone « Spectral Display » montre une représentation fréquentielle des signaux reçus sur l'entrée de la carte son avec une graduation cohérente avec le protocole des trames (synchro, couleur). Le barre graphe avec le haut-parleur représente le niveau à l'entrée de la carte son.

Au milieu en bas, nous avons une zone où les images reçues sont rangées, on peut aussi les enregistrer sur le disque dur au format .bmp ou .jpeg en cliquant sur « Autosave ».

Protocole trame noir et blanc, SSTV 8

Le mode SSTV 8 était utilisé quand la SSTV a commencé en 1958 où l'image s'affiche en **8 secondes** et fait **120 lignes**. Ci-dessous, le format d'une trame SSTV 8 :



Figure 3

Chaque image commence toujours par une trame de **synchronisation verticale** annonçant à la station réceptrice le début de la transmission de l'image.

Ensuite, une ligne est décomposée en **120 pixels** et chacun de ces pixels ont une luminosité : Entre **1 500 Hz** pour le noir et **2 300 Hz** pour le blanc. Entre ces deux extrémités il y a toutes les autres fréquences correspondantes à des niveaux de gris différents.

Pour annoncer à la station réceptrice qu'elle doit passer à la ligne suivante, une fréquence de **1 200 Hz** pendant **5 ms** est transmise : **Synchro horizontale**.

Par calcul, on peut trouver la durée d'un pixel qui est $60\text{ms} / 120 \text{ lignes} = 500 \mu\text{s}$.

Sur la figure 4 suivante, un exemple de trame comportant trois lignes :



Figure 4

La figure 5 représente la trame correspondante au codage des première et deuxième ligne :

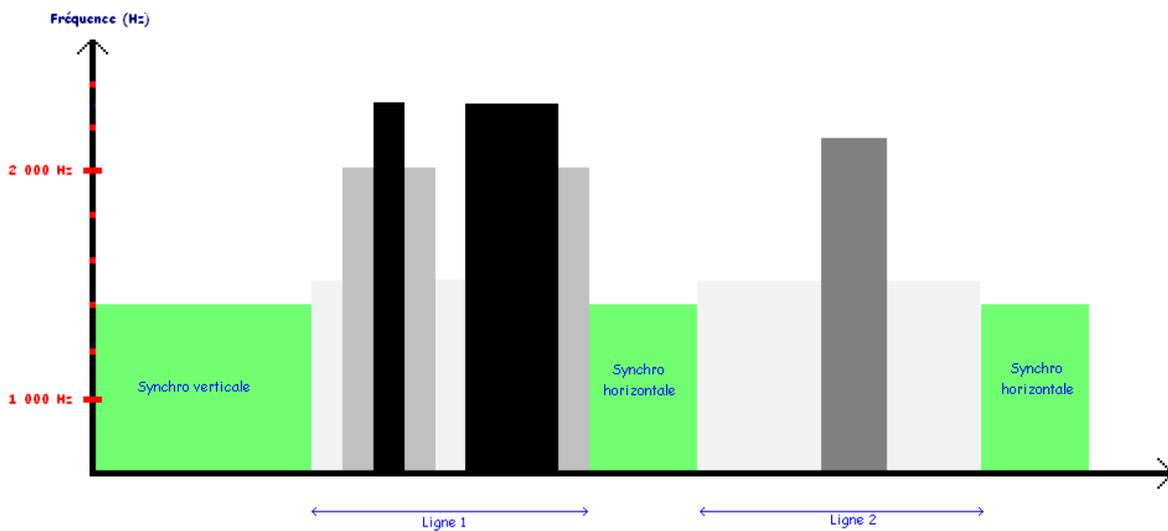


Figure 5

Sur les figures 6 et 7, des images SSTV 8 et SSTV 12 : On constate que plus l'image met longtemps à être transmise, plus l'image est « nette » puisque elle contient davantage d'informations en l'occurrence les pixels. Il existe aussi la SSTV 24 et SSTV 36 toujours en noir et blanc.



Figure 6



Figure 7

Protocole trame couleur, Scottie S1

Une trame Scottie S1 a une durée de **110,54 s** avec un format de **320x256** avec **16 millions de couleurs**. La figure ci-dessous montre une trame :

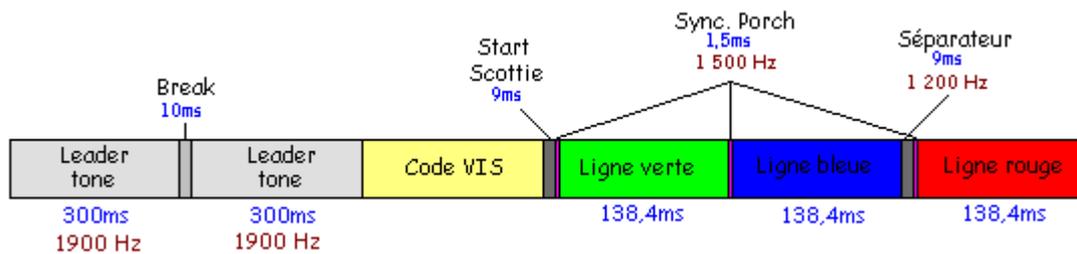


Figure 8

La trame commence par un **leader tone**, un **Break**, un **autre leader tone** permettant le calibrage de l'image.

Le **code VIS** (Verticale Interval Signal) permet l'identification du mode utilisé pour la station réceptrice. Il est composé de 10 bits :



Figure 9

Pour le Scottie S1, la valeur décimale sera **60**. Les 1 sont déterminés par un signal de **1 100 Hz** et les 0 par un signal de **1 300 Hz**.

Ensuite, est transmis le codage de l'image commençant par le **start**, les **couleurs RVB** dont avant chaque ligne de couleurs transmettent un **synch porch**. La présence de ces synchronisations rend plus facile la mise en œuvre d'un dispositif permettant d'éliminer les changements de couleur causés par la SSB (décalages). Entre la ligne bleue et la rouge, le **séparateur**.



Figure 10

Spécifications des modes les plus courants

| | Scottie 1 | Scottie 2 | Scottie DX |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Code VIS (décimal) | 60 | 56 | 76 |
| Color mode | RGB (1500-2300Hz) | RGB (1500-2300Hz) | RGB (1500-2300Hz) |
| Nombre de lignes | 256 | 256 | 256 |
| Format | 320x256 | 320x256 | 320x256 |
| Temps de transmission | 109,6 s | 71,1 s | 268,9 s |
| Color scan time | 138,4 ms et 432 μ s/pixel | 88,064 ms et 275 μ s/pixel | 345,6 ms et 1,1 ms/pixel |

| | Martin M1 | Martin M2 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Code VIS (décimal) | 44 | 40 |
| Color mode | RGB (1500-2300Hz) | RGB (1500-2300Hz) |
| Nombre de lignes | 256 | 256 |
| Format | 320x256 | 320x256 |
| Temps de transmission | 114 s | 58 s |
| Color scan time | 146,4 ms et 46 μ s/pixel | 73,2 ms et 230 μ s/pixel |

| | Robot 36 | Robot 72 |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| Code VIS (décimal) | 8 | 12 |
| Color mode | Y, R-Y, B-Y | Y, R-Y, B-Y |
| Nombre de lignes | 240 | 240 |
| Format | 320x240 | 320x240 |
| Temps de transmission | 36 s | 72 s |

| | P3 | P5 | P7 |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Code VIS (décimal) | 113 | 114 | 115 |
| Color mode | RGB (1500-2300Hz) | RGB (1500-2300Hz) | RGB (1500-2300Hz) |
| Nombre de lignes | 496 | 496 | 496 |
| Format | 640x496 | 640x496 | 640x496 |
| Temps de transmission | 203 s | 304,6 s | 406,1 s |
| Color scan time | 133,3 ms et 208 μ s/pixel | 200 ms et 312 μ s/pixel | 266,6 ms et 417 μ s/pixel |