

LE TRANSCEIVER

KENWOOD TS 830 S

Il est toujours agréable, pour un radioamateur, d'expérimenter un matériel nouveau, comportant un certain nombre de particularités originales qui sont autant d'améliorations dans les performances et dans le confort d'exploitation. C'est dans cette perspective que nous avons mis en service pour une période suffisamment longue, le TS 830S, récemment introduit sur le marché par la firme Kenwood, dont il faut savoir que tous les ingénieurs sont titulaires d'une licence radioamateur et d'un indicatif JA. Ce nouveau matériel nous est présenté comme étant particulièrement bien étudié pour ce qui concerne la pureté de la réception et la tenue en présence des divers brouillages (QRM et QRN). Autre originalité qui n'appartient — et pour cause — qu'aux transceivers de la nouvelle génération, le TS 830 S comporte 9 bandes, c'est-à-dire les cinq gammes habituelles plus la bande 1,8 MHz et les trois bandes WARC des 10 MHz, 18 MHz, 24 MHz.

On voit donc déjà qu'il s'agit d'un appareil qui sort des sentiers battus et qui, de ce fait, mérite d'être présenté. Nous disons bien :

présenté, dans ce qu'il a d'original et non pas décrit, pièce par pièce, comme il était courant de le faire dans le passé lorsque le rédacteur conduisait, au fil des lignes, le lecteur sur la voie d'une réalisation personnelle. Les temps ont changé, l'esprit est différent. C'est probablement dommage à certains égards, mais c'est ainsi !

Il s'agit donc d'un transceiver toutes bandes (actuelles et à venir), d'une puissance input de 220 W (SSB), réduite à 180 W en régime télégraphique, de construction modulaire. Il comporte un certain nombre de circuits auxiliaires qu'on ne rencontre généralement qu'en option dans les appareils du même type et c'est ce qui le place au premier rang des transceivers de la nouvelle génération. Nous noterons le VOX, un calibre 25 kHz, le RIT qui permet un glissement de fréquence de ± 2 kHz à la réception ainsi qu'un XIT indépendant du précédent, qui donne la même facilité, par commande séparée, à l'émission, un atténuateur HF (20 dB), assurant une protection efficace contre les signaux particulièrement puissants et évitant une saturation des étages d'en-

trée, notamment l'étage HF et le mélangeur. On notera un circuit étouffeur de parasites, à seuil réglable, très efficace. La plupart de ces circuits, commutables à volonté, sont repérés par une diode électroluminescente, de type subminiature, qui s'éclaire lorsque le circuit considéré est en service. Bien entendu, on y rencontre tous les circuits de base des appareils modernes : contrôle automatique de gain (C.A.G.), contrôle automatique de niveau (ALC), semi-break-in en télégraphie avec tonalité interne, speech processeur à volonté. Le haut-parleur et l'alimentation sont inclus dans le coffret et la fréquence est affichée, à l'émission, comme à la réception, avec une précision de 100 Hz.

En position émission, l'étage de sortie reste très classique avec une paire de 6146 B, en parallèle, attaquée par la non moins sempiternelle 12BY7A.

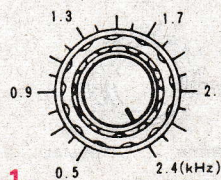


Fig. 1.

On peut s'étonner qu'une firme de la renommée de Kenwood ne sacrifie pas à la mode générale de la transistorisation à tous les niveaux et reste même, pourquoi ne pas le dire, très traditionnelle. C'est la question qui a été posée, par un de nos confrères, au président de Trio-Kenwood, M. Tatsuo Iwahara, lors de sa récente venue en Europe. La réponse a été la suivante :

« Naturellement, nous connaissons bien les avantages des amplificateurs de puissance à large bande, à transistors et le confort, la simplicité de l'utilisation qui en découle ; seul l'étage driver devant être accordé sur chaque bande. Nous avons déjà utilisé cette technique dans le TS 120 V et la version 100 W, le TS 120S, il y a quelques années, mais de sérieuses recherches nous ont montré que les étages de grande puissance équipés de tubes étaient sans concurrence et n'avaient aucune substitution possible. On peut cependant dire que dans un proche avenir nous emprunterons les deux voies (montages mixtes ou tout transistors) y compris dans les étages de sortie ».

Il s'agit donc d'un parti pris reposant sur des bases techniques et l'auteur n'y voit, pour sa part, aucune critique. Question de génération? Comme dans tous les modèles précédents (sauf l'ancien TS 500!) l'étage final est énergiquement ventilé par une turbine extrêmement et remarquablement silencieuse. Ce n'est pas toujours de cas et il faut le souligner.

Telles sont donc les premières remarques qui viennent à l'esprit en première analyse. Si nous allons plus loin, nous allons relever un certain nombre de particularités dont la principale est la recherche de la suppression du brouillage, autrement dit du QRM qui gêne la meilleure des liaisons. Pour y atteindre, la chaîne MF a fait l'objet d'une étude particulièrement astucieuse. Sans vouloir encore une fois, décrire l'appareil depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur, nous observons que la partie réception est à double changement de fréquence, ce qui postule, en premier lieu, pour une réjection particulièrement efficace de la fréquence-image, tellement gênante sur les bandes de fréquences les plus élevées (21 et 28 MHz).

Cette précaution essentielle étant prise, on a tout intérêt à adopter une valeur de seconde moyenne fréquence la plus basse possible, de manière à diminuer la bande passante autant qu'il est possible de le faire, afin de rejeter les signaux de fréquence même très voisine. C'est ce qui explique que la première chaîne de filtres MF est centrée sur 8,83 MHz, tandis que la deuxième est à 455 kHz; l'ensemble donnant une bande passante de 2,4 kHz lorsque l'index du bouton de commande de VBT est en position « Normal » comme le montre la figure 1. Lorsqu'on tourne lentement cette commande dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, la bande passante diminue progressivement, la tonalité devient de plus en plus sombre car, en bout de course, la bande passante est réduite à environ 500 Hz. VBT correspond par conséquent à « sélectivité variable ». Supposons un signal à recevoir de fréquence f_0 , et un brouilleur positionné à 1 kHz plus bas. C'est l'exemple de la figure 2. Le brouilleur se trouvant à l'intérieur de la bande passante, produit un battement audible avec le BFO et crée une perturbation

gênante. Si l'on agit sur la bande passante comme indiqué plus haut, le signal brouilleur se trouve rejeté en dehors et n'est plus audible. Il est vrai qu'en même temps, les fréquences aiguës se trouvent également coupées mais l'intelligibilité demeure totale et c'est le résultat recherché. Mais ce n'est pas tout! L'appareil comporte deux autres circuits qui vont dans le même sens de l'élimination du QRM et auxquels nous conserverons leur appellation originale :

En premier, le système I.F.T. Shift (glissement de la fréquence MF), qui agit à $\pm 1,2$ kHz, sur la valeur de la MF centrale. On utilise à cet effet une boucle à verrouillage de phase (PLL) dans le circuit de l'oscillateur local. C'est sans doute l'apport le plus remarquable à la technique moderne de la réception. La commande est jumelée, sur le même axe, avec celle du « NOTCH Control » que nous verrons plus loin. Lorsque l'index est en position 0, le système n'agit pas. Il est facile d'imaginer que si l'on tourne la commande vers la gauche ou vers la droite, la tonalité va changer. Ce pourrait donc être tout d'abord un contrôle de tonalité, en parti-

culier pour faire varier la note des signaux télégraphiques. Mais il a surtout été imaginé dans le but de la rejection des interférences. Et c'est ce que montre bien la figure 3, comparable à la précédente, mais pour laquelle le signal perturbateur à -1 kHz se trouve rejeté de la bande passante par un effet de translation de la fréquence centrale MF. S'il n'y a pas un deuxième signal brouilleur à $f+1$ ou $f+2$ kHz, le résultat recherché est atteint et rejoint celui obtenu à partir du circuit VBT (fig. 2).

En cas d'interférences particulièrement violentes, on peut imaginer de faire intervenir les deux circuits, ce qui conduit au résultat de la figure 4. Le décalage de la MF est à régler pour la meilleure intelligibilité. En télégraphie, il suffit d'ajuster la fréquence MF en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, vers (-) jusqu'à obtenir une tonalité d'environ 800 Hz.

Dernier circuit, le « Notch Control ». De l'avis des traducteurs autorisés, c'est un terme impossible à traduire en français (Notch = cran, brèche, échancrure, etc.). Il s'agit en fait d'un circuit absorbant, agissant sur le si-

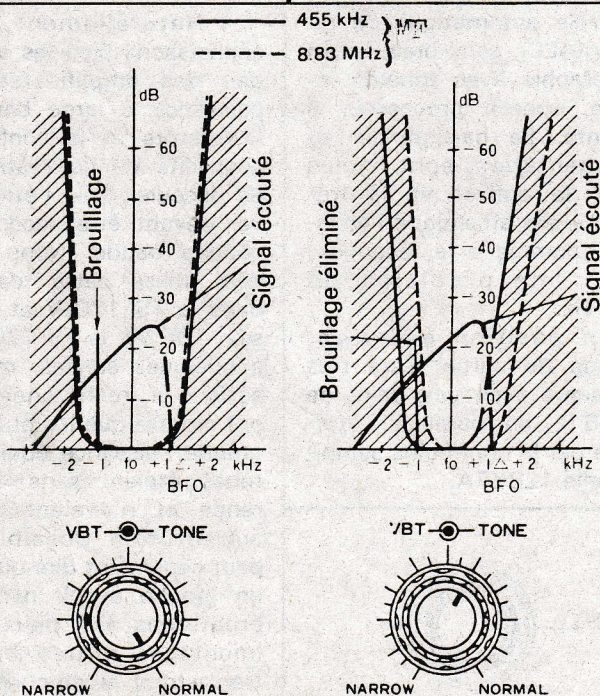


Fig. 2. - La sélectivité variable (VBT).

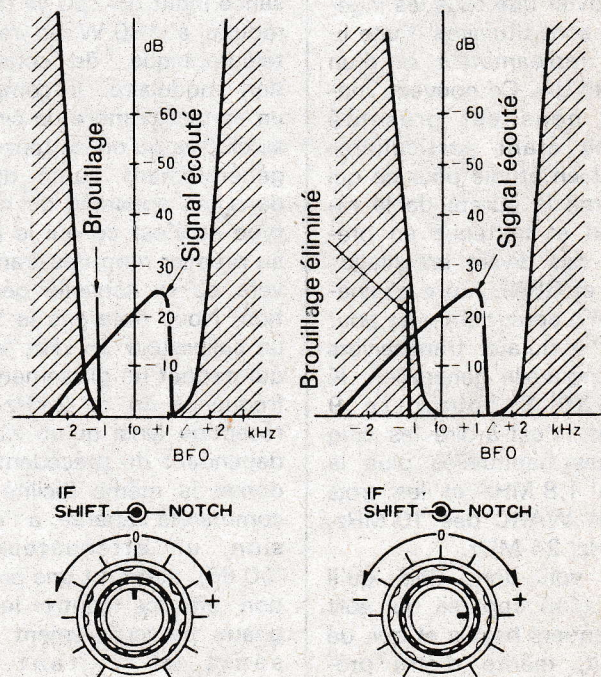


Fig. 3. - Le système de glissement de la fréquence MF.

gnal brouilleur dans le but de l'éliminer ou de le minimiser. On peut éliminer un battement de 1,5 kHz en amenant la commande sur la position centrale, après avoir enfoncé la touche « NOTCH ». En bande latérale supérieure comme en télégraphie (CW), on peut éliminer ou atténuer un signal de battement inférieur à 1,5 kHz en tournant la couronne « NOTCH » dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour la bande latérale inférieure, c'est exactement l'inverse. Ce filtre ajustable est un circuit actif à Q élevé, inséré dans la seconde moyenne fréquence à 455 kHz.

La qualité de l'émission reçue dépend directement de la maîtrise de ces trois circuits auxquels il faut ajouter le contrôle de tonalité habituel, commandé par la couronne annexe du VBT, qui procède par l'élimination partielle des aiguës.

Le récepteur possède, grâce à ses étages d'entrée, d'autres qualités, en ce qui concerne le rapport signal-bruit et les caractéristiques impressionnantes de rejection des produits d'intermodulation, d'où résulte une excellente tenue en présence des signaux forts, provenant de stations très rapprochées. L'étage amplificateur HF, doté d'un transistor MOSFET 3SK73 à double porte fonctionne à gain modéré et il précède un étage mélangeur équilibré à très faible bruit, comportant deux FET à jonction, 2SK125. Un double circuit résonnant est affecté à chaque bande. Le résultat de l'ensemble de ces dispositions est un récepteur très sensible, d'excellent rapport signal-bruit qui présente les caractéristiques suivantes :
Sensibilité : 0,25 μ V pour un rapport signal/bruit de 10 dB
Réjection d'image : meilleure que 60 dB
Réjection de MF : meilleure que 80 dB
Sélectivité : en BLU/CW 2,4 kHz (CW-W) ; en CW 250 à 500 Hz avec divers filtres en option (CW.N)

Atténuation du filtre NOTCH : meilleure que 40 dB
Puissance BF maximum : 1,5 W sous 8 Ω .

Nous dirons également un mot en passant du VFO interne. Le TS830S utilise un nouveau PLL qui se dispense d'un quartz par bande. La fréquence de VCO est obtenue en synthétisant les fréquences du VFO et de l'oscillateur de porteuse avec l'oscillateur à 10 MHz de référence du fréquencemètre et la fréquence divisée de 500 kHz. Le changement de bande s'effectue en changeant le rapport de division du diviseur programmable. Cette astuce élimine effectivement la nécessité d'une hétérodyne pilotée par un quartz séparé pour chaque bande et va dans le sens à la fois d'une plus grande simplicité et d'une stabilité encore plus grande. De ce fait également, le VFO proprement dit fonctionne sur la même fréquence pour chaque bande. Grâce au PLL enfin, non seu-

lement la qualité du signal transmis est encore améliorée mais l'addition du circuit de glissement de fréquence MF est possible quel que soit le mode de réception.

Nous n'aurions garde de passer sous silence le système d'affichage de fréquence incorporé, à l'émission comme à la réception, qui comporte une mémoire de la fréquence affichée, lorsque le VFO explore la bande. Il tient compte de l'effet du RIT et du XIT, lorsque l'un ou l'autre sont en service.

Nous mentionnerons enfin un antiparasite très efficace dont l'effet peut être dosé manuellement mais qui se nourrit plus volontiers des parasites d'allumage que des perturbations d'origine industrielle ! Et nous noterons, en terminant, un marqueur à 25 kHz qui est mis en fonction par la manœuvre inverse du potentiomètre de gain BF de l'émetteur qui est complètement fermé en position « étalonnage ».

La partie émission

Elle commence par une alimentation distincte de celle du récepteur puisque nécessitant une haute tension pour la partie finale dont nous avons dit qu'elle comportait, de propos délibéré des tubes, en l'occurrence une 12BY7 A en driver devant une paire de 6146 B en parallèle qui supportent entre 900 et 1 000 V en régime intermittent. La tension d'alimentation est affichée en lecture directe sur l'appareil de mesure du tableau avant, lorsque le commutateur est en position HV, à l'extrême droite. Une tension intermédiaire alimente le driver et jusqu'à la grille de celui-ci, les circuits sont préaccordés sur toutes les bandes. Il en est d'ailleurs de même jusqu'à l'antenne, les circuits parcourus par une certaine puissance HF comportant un accord supplémentaire d'appoint se traduisant par trois commandes manuelles accessibles : DRIVE, pour le circuit anodique du driver, PLATE, pour le circuit anodique de l'étage final et LOAD, pour la sortie du filtre en pi qui aboutit à l'antenne. N'importe quel aérien peut être couplé au TS830S dans la mesure où son impédance concorde avec les possibilités du circuit de sortie et où sa ligne d'alimentation est coaxiale. En principe tout aérien présentant un rapport d'ondes stationnaires (ROS) inférieur ou égal à 2/1 ou tout système essentiellement résistif compris entre 15 et 200 Ω peut être couplé à la sortie du TS830 S. Dans le cas d'une antenne filaire, du type long fil, ou d'une ligne symétrique à fils parallèles, l'interposition d'un circuit de couplage symétrique/non symétrique est indispensable. Mais les boîtes de couplage modernes comme la AT230 conviennent aussi bien avec de plus grandes possibilités telles le TOS-mètre incorporé.

L'utilisation et la mise en

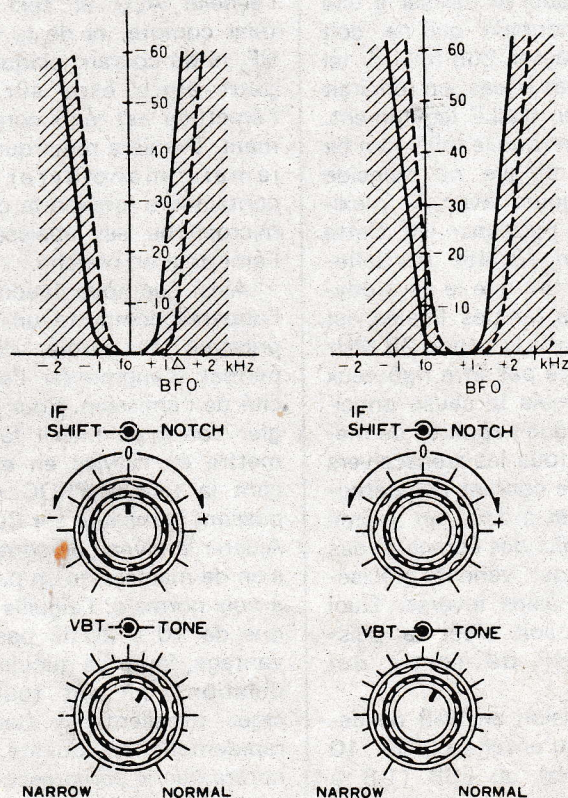


Fig. 4. — Action conjuguée de la sélectivité variable et du glissement de fréquence MF.

service de ce transceiver bénéficie de l'expérience acquise sur ses prédécesseurs : la première observation consiste sur la lecture du courant de repos des lampes finales. Le contacteur de fonctions étant sur Ip et celui de mode de transmission sur SSB, on appuiera sur la pédale du microphone et on lira le courant plaque au repos. Celui-ci est fonction de la polarisation. La valeur normale est de 60 mA. S'il n'en est pas ainsi, on ajustera, toujours par manœuvres rapides de quelques secondes, le potentiomètre de réglage qui se trouve à l'arrière de l'appareil. Après cela on tourne le contacteur « MODE » sur TUNE. C'est une position à puissance réduite pour laquelle la tension des grilles-écrans est sensiblement réduite de moitié. Sur ALC, rechercher par la manœuvre de « DRIVE » la lecture maximum. Si la déflexion de l'aiguille dépasse la limite d'ALC de l'appareil de mesure, réduire le courant affiché en tournant la commande « CAR » vers la gauche. Mais il faut noter que la première est une commande de résonance et doit toujours être réglée au maximum, tandis que la seconde est un contrôle du niveau d'excitation de l'étage final.

A partir de ce moment, on peut soit commuter sur RF, pour apprécier le résultat des réglages du filtre de sortie, soit revenir sur Ip et lire sur le TOS-mètre en position « DIRECT ». C'est personnellement ce que nous faisons. Quoi qu'il en soit PLATE et LOAD sont réajustés alternativement jusqu'à un maximum de lecture. On peut alors quitter la position TUNE pour CW. Le courant HF monte considérablement et, peut-être, faudra-t-il désensibiliser le TOS-mètre jusqu'à 90 % de sa plage de pleine lecture. Ceci ne doit, à chaque fois, prendre que quelques secondes, au risque de surcharger les lampes finales par excès de dissipation. Retoucher alternativement

« PLATE » et « LOAD » car les réglages sont quelque peu différents. Le courant HF va encore monter, à chaque fois de moins en moins, et le courant plaque va baisser à une valeur normale qui ne doit pas dépasser 265 mA. Si tel n'était pas le cas, on réduirait la tension d'ALC légèrement. On notera que le minimum de courant plaque ne coïncide pas toujours avec le maximum de puissance HF. Cette anomalie résulte partiellement du fait que le neutrodyne des lampes finales est effectué sur la bande 28 MHz et peut ne pas être rigoureux ailleurs mais la cause principale est que l'appareil de mesure de tous les transceivers mesure le courant des cathodes, c'est-à-dire, en même temps celui des écrans et des anodes qui varient précisément en sens inverse. Quoi qu'il en soit c'est la puissance HF de sortie qui compte.

L'émission en SSB ne demande qu'un choix USB (10 à 28 MHz) ou LSB (1,8 à 7 MHz) et une manœuvre, celle du contacteur de MODE, le microphone étant

raccordé. La mesure est sur ALC. On ajuste la commande gain-micro jusqu'à ce que l'aiguille atteigne, sans la dépasser, l'extrémité de l'échelle ALC et cela sans tenir compte, ni de la sortie HF, ni du courant plaque. On peut alors être sûr que l'émetteur est réglé correctement. Dernière remarque : ne jamais manœuvrer des contacteurs lorsque la clé du microphone est abaissée et l'émetteur en marche.

Ainsi que nous l'avons vu, l'appareil comporte un compresseur de parole, ce qui permet d'augmenter l'efficacité de l'émission. Pour le régler correctement, il faut le mettre en service en enfonceant la touche PROC et en passant la mesure sur COMP. Ajuster le niveau de compression de manière qu'en parlant à voix normale, l'aiguille indique de 10 à 20 dB pas davantage, faute de quoi la modulation, qui est toujours jugée excellente, y perdrait rapidement en qualité. On notera que le compresseur de modulation bien réglé est très efficace dans le cas où le signal est reçu à la limite d'au-

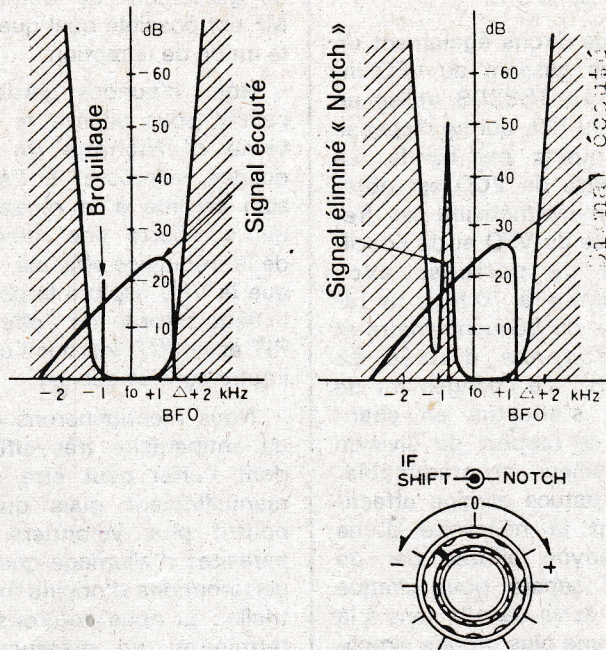


Fig. 5.

tabilité. La mise en service permet généralement de franchir ce seuil. Mais c'est sa seule utilité ! Rappelons enfin qu'il existe un XIT, copie conforme du RIT (ou clarifier), qui permet de modifier la fréquence d'émission de ± 2 kHz, indépendamment de la fréquence du récepteur qui offre la même possibilité également et dans les mêmes limites. Si on combine l'action des deux systèmes, il est possible de transmettre sur une fréquence différant de ± 4 kHz de celle de réception.

Signalons en terminant que le TS830S est opérationnel en réception sur toutes les bandes, y compris sur les nouvelles bandes 10, 18 24,5 MHz. Le moment venu, ces bandes devenant autorisées, on peut très simplement le mettre en état de transmettre en supprimant, sur la platine HF : X44 - 1360 - 00, les trois diodes suivantes :

- 10 MHz : D₄
- 18 MHz : D₅
- 24,5 MHz : D₆

Enfin, nous ajouterons que le TS830S de par ses dimensions permet une utilisation tout indiquée en portable et en mobile, moyennant l'adjonction de l'alimentation séparée portant la référence DS2 et la disposition d'une antenne spécialement adaptée à cette fonction.

En résumé un appareil tout à fait remarquable qu'il nous a été agréable d'utiliser personnellement, ce dont nous remercions le distributeur pour la France, (Vareduc). Nous décrivons dans un très prochain article le coupleur d'antenne AT230 qui complète le TS830S et forme avec lui un ensemble particulièrement réussi.

Jean-Claude PIAT
F2ES