Mettre en service une station openRemoteTRX : guide de l'opérateur

Ce guide t'accompagne, dans l'ordre, du déballage à la première liaison depuis l'extérieur. Il vaut pour tout poste connu de Hamlib ; ce qui est propre à un modèle (pilote USB, menus, ports) est dans sa **fiche de poste** :

- Icom IC-7300MK2 : **validé** sur un vrai poste ;
- Yaesu FTDX10 : préparé, **validation en cours**.

Pour un autre poste : son manuel, le tableau « Selon ta marque » du démarrage rapide, et les essais de la partie 3, qui servent de validation : fais-les tous, sur charge fictive, et rapporte le résultat (partie 8, « Demander de l'aide »). État de chaque poste essayé : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/postes/

> **Pressé ?** Le démarrage rapide mène du poste branché à la page web en un quart d'heure, TOT du poste compris. Reviens aux parties ci-dessous au premier problème.

Le parcours

Partie	Ce que tu fais	Durée indicative
Démarrage rapide	l'essentiel pour les impatients, essais de sécurité compris	15 min
0. Avant de commencer	matériel, réglementation, choix Debian, Raspberry Pi ou Windows	15 min de lecture
1. Préparer le poste	câblage, pilote USB, menus du poste	30 min
2. Installer la station	logiciel sur le PC ou le Raspberry Pi	20 min (Pi : 1 h avec la carte SD)
3. Intégrer le TRX et l'essayer	assistant, essais en réception puis en émission, essais de sécurité	1 h 30
4. Utiliser sur le réseau local	page web, téléphone, application Android	30 min
5. Utiliser à distance	VPN ou port exposé, essai en 4G	1 h
6. Station sans surveillance	alertes, redémarrage après coupure, protections	30 min
7. Exploitation au quotidien	démarrer, surveiller, mettre à jour, sauvegarder	à lire
8. Dépannage	codes d'erreur, problèmes fréquents, demander de l'aide	au besoin
9. Fonctions facultatives	visiteurs, Cluster DX, FreeDV, SELCALL, TOS…	au choix
Glossaire	les mots du projet : qui est quoi	au besoin
10. Récapitulatif à cocher	savoir où tu en es	

Fiches de poste : Icom IC-7300MK2, Yaesu FTDX10. Schéma des briques de la station : partie 0, « Comment c'est organisé ».

Comment lire ce guide

- Les **menus d'openRemoteTRX Console** sont notés par leur numéro : « menu 2.1 » = thème 2 (Poste et matériel), menu 1. Sous Windows, le raccourci menu Démarrer > **openRemoteTRX** ouvre la même console (partie 2). La console s'ouvre en **écran plein** : thèmes à gauche avec leur pictogramme (flèches et Entrée), aide du menu choisi à droite ; on peut aussi taper le numéro dans la console texte (`trx-console --texte`).
- Une case **« Sécurité »** signale un point qui touche à l'émission : ne la saute pas.
- Ce qui change selon le système est rangé dans des **onglets** Debian / Raspberry Pi / Windows : choisis le tien une fois, il est retenu pour toute la page. Sur GitHub, les onglets se lisent l'un sous l'autre.
- Ce guide existe aussi en page web, avec un récapitulatif que l'on coche en ligne, et en **PDF** à imprimer (lien « Télécharger en PDF » en haut de la page) : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/guide/

Démarrage rapide

Pour les impatients : ton poste dans le navigateur en un quart d'heure. Le reste du guide explique chaque étape en détail ; reviens-y au premier problème.

Il te faut

- un poste connu de Hamlib, relié au PC : un câble USB pour la plupart des postes récents (commande et son), sinon une interface type Digirig ou SignaLink ;
- un PC sous **Debian 12 ou 13** ou **Windows 10 / 11** 64 bits, ou un **Raspberry Pi 4 ou 5** (Raspberry Pi OS 64 bits, alimentation officielle), allumé en permanence près du poste, relié à la box ;
- une **charge fictive** pour la première émission ;
- un téléphone ou un PC avec un navigateur récent.

0. D'abord, le TOT du poste (2 min)

> **Sécurité.** Le **TOT** (*Time Out Timer*) est la minuterie qui coupe l'émission au bout d'un temps maximal. Règle celui du poste **avant tout le reste**.

Pourquoi ? À distance, tu ne vois pas ton poste. Si le PC de la station se fige, si le câble USB se débranche ou si un programme plante pendant une émission, plus personne ne peut repasser le poste en réception : il continuerait d'émettre une porteuse, gênerait la fréquence, chaufferait, et tu en resterais responsable.

À quoi il sert. La station a son propre TOT (90 s par défaut) et un superviseur qui la surveille. Le TOT du poste est la **dernière barrière** : il est dans le poste lui-même, il coupe même quand le PC, le câble ou la station sont en panne.

Comment. Dans le menu du poste, cherche « Time-Out Timer » (« Time-Out Timer (CI-V) » chez Icom) ou « TX TIME OUT TIMER » et choisis **3 minutes** : plus long que le TOT de la station, il ne coupe jamais une émission normale.

Le chemin du menu selon ta marque est dans le tableau ci-dessous. Sur l'IC-7300MK2, la station relit ce réglage à chaque connexion et te prévient s'il est sur OFF.

Selon ta marque

Ce qui change d'un poste à l'autre, en une ligne ; le détail est dans la fiche du poste quand il en a une.

	Icom	Yaesu	Kenwood	Xiegu
Pilote USB (Windows)	« Icom USB Driver », version **1.80 ou plus**	Silicon Labs **CP210x** ; port « Enhanced » pour la commande	pilote du fabricant	pilote du fabricant
TOT du poste	MENU > SET > Function > Time-Out Timer (CI-V)	OPERATION SETTING > GENERAL > TX TIME OUT TIMER	manuel du poste	manuel du poste
Voix par l'USB	MENU > SET > Connectors > DATA MOD = **USB** (émission en USB-D / LSB-D)	MOD SOURCE = **REAR** et REAR SELECT = **USB**, dans chaque mode	manuel du poste	manuel du poste
État	**validé** (IC-7300MK2)	**en cours** (FTDX10)	pas encore essayé	pas encore essayé
Fiche	IC-7300MK2	FTDX10	—	—

Sous Linux (Debian, Raspberry Pi), aucun pilote à installer. Pour un poste pas encore essayé : installe le pilote USB depuis le site de son fabricant, et fais les trois essais de l'étape 5 avec un soin particulier.

1. Installer (5 min)

Télécharge le paquet de la dernière version : https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/releases

Debian

Extrais `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip`, ouvre un terminal dans le dossier obtenu, puis

```
sudo bash install.sh
```

Déconnecte-toi puis reconnecte-toi à la fin.

Raspberry Pi

Carte préparée avec Raspberry Pi Imager (Raspberry Pi OS 64 bits, SSH activé) et système à jour : partie 2, onglet Raspberry Pi. Puis le **même paquet que Debian** : avec bureau, exactement comme sous Debian ; sans bureau, depuis ton PC :

```
scp -o User=<compte> trx-remote-debian-X.Y.Z.zip <adresse-du-pi>:
ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi>
```

et sur le Pi : `unzip -q trx-remote-debian-X.Y.Z.zip && cd trx-remote-debian-X.Y.Z && sudo bash install.sh`. Reconnecte-toi à la fin.

Windows

1. Installe d'abord **Hamlib 64 bits** 4.7 ou plus récent (`hamlib-w64-X.Y.Z.exe`) : https://github.com/Hamlib/Hamlib/releases
2. Clic droit sur `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip` > Propriétés > **Débloquer**, puis Extraire tout et double-clic sur **`installer.cmd`**.
3. Réseau de la maison en profil **Privé**, **veille désactivée**.

2. Configurer (5 min)

Ouvre **openRemoteTRX Console** (Debian : menu des applications ou `trx-console` ; Raspberry Pi sans bureau : `ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi> trx-console` ; Windows : menu Démarrer > **openRemoteTRX**), puis le **menu 2.1** (l'assistant). Le poste n'est que lu : aucune émission. Ce qui compte :

Question	Réponse
Modèle	tape le nom du poste (ex. `ic-7300`, `ftdx10`), choisis dans la liste
Port et débit	le port du poste ; le débit réglé dans le menu CAT du poste
PTT	**CAT** si l'assistant le propose
Cartes son	celle du poste, en réception et en émission
Bandes autorisées	les bandes de **ta licence**, rien d'autre. Liste vide = réception seule
Durée maximale d'une émission (TOT de la station)	**90** secondes (proposé, 120 au plus)
Accès réseau	« Réseau local ou VPN, en HTTPS » (proposé)
Compte	un identifiant ; Entrée sur le mot de passe en génère un fort : **note-le**

Pour le reste, Entrée garde la valeur proposée.

3. Démarrer et vérifier (2 min)

1. **Menu 1.1** : la station démarre, poste en réception.
2. **Menu 6.1** (diagnostic) : corrige chaque ligne en **échec** avant d'aller plus loin ; la ligne dit quoi faire.

4. Se connecter (1 min)

1. Sur le téléphone ou un PC de la maison : `https://<adresse-de-la-station>:8443` (adresse affichée en tête de TRX Console).
2. Avertissement du certificat : « Avancé » puis « Continuer ». C'est normal (certificat fait par ta station) ; pour ne plus le voir : menu 4.4.
3. Connecte-toi avec le compte de l'assistant. Pas de son : touche le bouton du son, le navigateur l'avait bloqué.

Réserve l'adresse du PC dans ta box (réservation DHCP) : si elle change, le certificat ne vaut plus.

5. Avant la première émission : trois essais (3 min)

> **Sécurité.** Charge fictive branchée, puissance réduite, une bande de ta licence. Le **PTT est une bascule** : un appui pour émettre, un appui pour revenir en réception. Après chaque essai, regarde l'**écran du poste**, pas seulement la page.

Essai	Attendu
Pendant une émission, bouton **STOP**	réception immédiate
Pendant une émission, ferme l'onglet (ou coupe le Wi-Fi du téléphone)	réception en 2 s environ
Fréquence hors de tes bandes, puis PTT	émission **refusée**, message dans la page

Un seul essai raté : **n'émets pas**, arrête la station (menu 1.2) et lis la partie 8. Les neuf essais complets sont à la partie 3.5 : fais-les avant d'émettre sur antenne.

Et ensuite

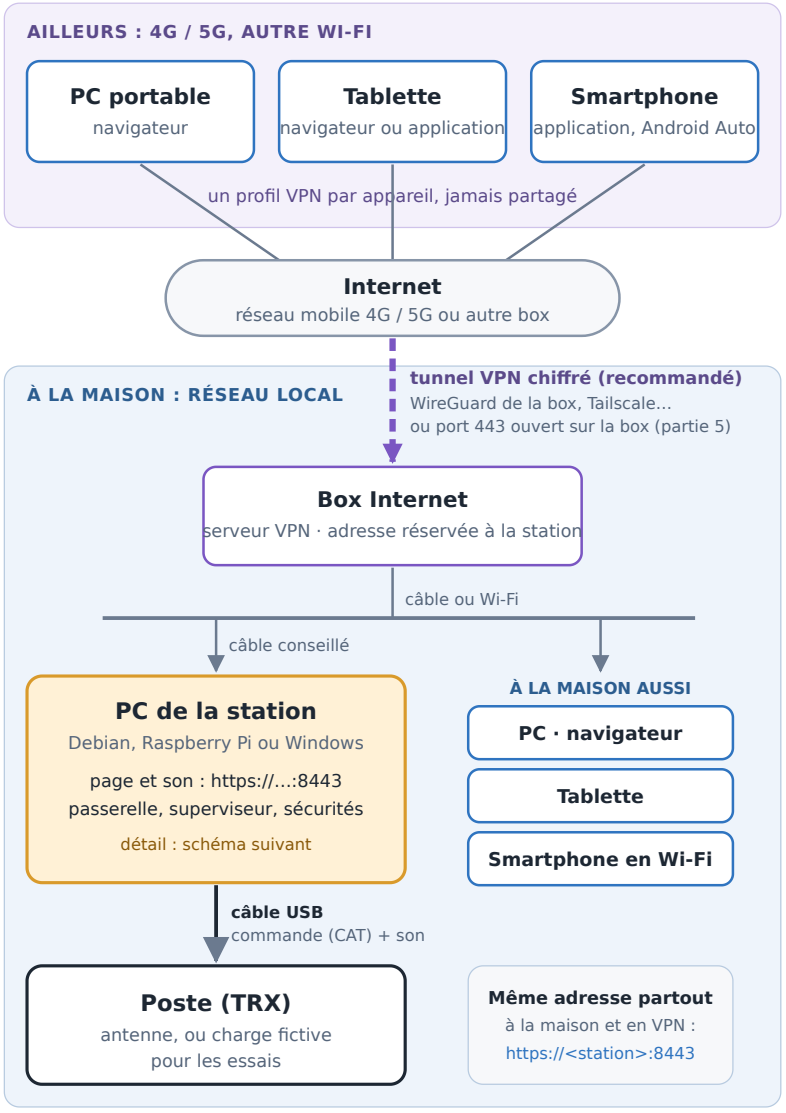
- **Application Android** : menu 4.1, QR code à scanner (application en test sur invitation, partie 0).
- **Depuis l'extérieur** (4G, autre réseau) : VPN ou port ouvert, partie 5.
- **Alertes sur le téléphone** : menu 3.5, avec une alerte d'essai.
- **Un souci** : menu 6.1, puis le rapport du menu 6.3 à joindre à une demande d'aide (partie 8).
- **Tous les menus de la console** : https://rf-diy.com/trx-console-mode-demploi/

0. Avant de commencer

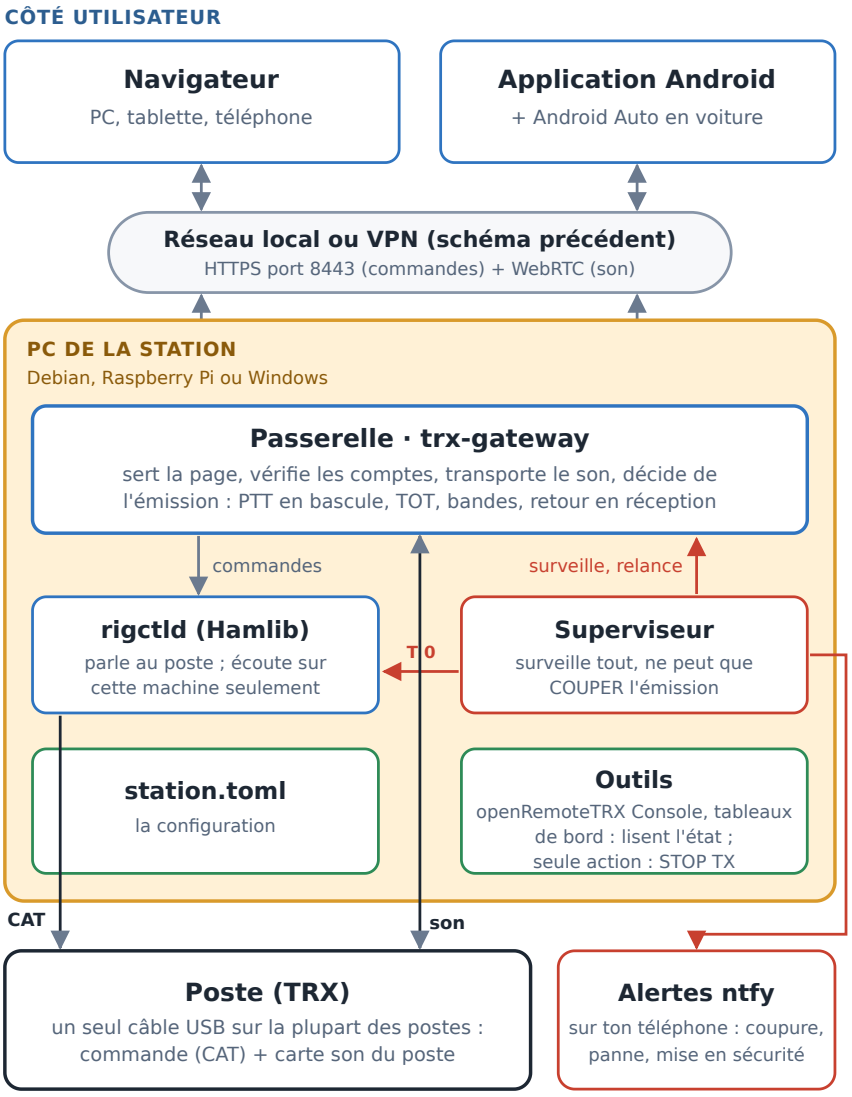
Ce que tu vas obtenir

- Ton poste piloté depuis un **navigateur** (PC, tablette, téléphone) ou l'**application Android** : fréquence, mode, filtres, S-mètre, son reçu, et l'**émission en phonie** avec le micro du téléphone ou du PC.
- Une station qui **se protège seule** : elle démarre toujours en réception, coupe l'émission au bout d'une durée maximale (90 s par défaut), si le téléphone ne répond plus ou si la liaison tombe, et refuse d'émettre hors des bandes que tu as déclarées.
- Un **superviseur** indépendant qui surveille la station et peut t'envoyer des alertes sur ton téléphone.

Comment c'est organisé



Où est quoi : les appareils, le réseau, la station ·



Les briques d'une station openRemoteTRX ·

- Tu utilises un **navigateur** ou l'**application Android**. Ils parlent à la **passerelle**, le cœur de la station, qui tourne sur le **PC de la station** à côté du poste.
- La passerelle commande le poste par **rigctld** (le programme de Hamlib) et échange le son avec la **carte son du poste**. C'est elle qui décide de l'émission et applique les sécurités.
- Le **superviseur** surveille le tout de façon indépendante : il ne peut que couper une émission, relancer un service, et t'envoyer des **alertes**.
- **openRemoteTRX Console**, le tableau de bord et l'indicateur sont tes outils sur le PC : ils lisent l'état de la station.
- La configuration tient dans un seul fichier, `station.toml`.

Chaque mot est expliqué dans le glossaire.

Le matériel

Élément	Ce qu'il faut
Le poste	un poste connu de Hamlib, son alimentation, une antenne. Les postes déjà essayés ont leur fiche : Icom IC-7300MK2 (validé), Yaesu FTDX10 (en cours de validation)
La liaison PC - poste	sur la plupart des postes récents, **un câble USB** qui transporte à la fois la commande (CAT) et le son ; sinon une interface externe (Digirig, SignaLink…)
Le PC de la station	PC sous **Debian 12 ou 13** avec bureau (recommandé), **Raspberry Pi 4 ou 5** sous Raspberry Pi OS 64 bits, ou PC **Windows 10/11** 64 bits. Il reste allumé en permanence près du poste
Le réseau	le PC relié à la box, de préférence **par câble**
Pour les essais	une **charge fictive** (50 Ω) qui supporte la puissance d'essai : **obligatoire** pour toute la partie 3

Élément	Ce qu'il faut
Côté utilisateur	un téléphone Android 10 ou plus récent, ou n'importe quel navigateur récent

Debian, Raspberry Pi ou Windows ?

	Debian (recommandé)	Raspberry Pi	Windows
Matériel	un PC, même ancien (2 cœurs, 4 Go)	Pi 4 (**4 Go** conseillés) ou Pi 5, alimentation officielle, refroidissement, de préférence un SSD	un PC 64 bits
Système	Debian 12 ou 13	Raspberry Pi OS 64 bits (Debian 12 ou 13), avec ou sans bureau	Windows 10 ou 11
Paquet	`trx-remote-debian-X.Y.Z.zip`	le **même** que Debian	`trx-remote-windows-X.Y.Z.zip`
Démarrage	au démarrage du PC, sans ouvrir de session	au démarrage du Pi, sans ouvrir de session	à l'**ouverture de ta session** (le PC doit rester avec ta session ouverte, verrouillée si tu veux)
Mises à jour	par Internet depuis openRemoteTRX Console, signature vérifiée	comme Debian	à la main, en relançant l'installateur d'une nouvelle version
Outils	openRemoteTRX Console (menus 1 à 8)	la même, sur le bureau du Pi ou par SSH depuis un autre PC	openRemoteTRX Console aussi, par l'unique raccourci menu Démarrer > openRemoteTRX (sauf les mises à jour, menus 7.x)
État	validé (IC-7300MK2)	en service chez un bêta-testeur ; charge (SDR, FreeDV, plusieurs visiteurs) pas encore mesurée	validé (IC-7300MK2)

Le Raspberry Pi 3 et les modèles plus anciens sont trop lents pour le son en direct : l'installation le signale.

Réglementation

> **Sécurité et responsabilité.** Tu restes responsable de chaque émission de ta station, **y compris à distance** : respect de ta licence, des bandes et des puissances autorisées, identification. Les conditions du trafic à distance dépendent du pays : renseigne-toi auprès de ton administration (en France : l'ANFR) avant de l'utiliser. Certains boutons de bande de la page (85, 45, 11 m) ne servent qu'à **l'écoute** : ce ne sont pas des bandes radioamateur.

Où trouver le logiciel

Les paquets d'installation sont sur la page des versions du projet :
https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/releases

- Debian et Raspberry Pi : `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip` (et son fichier de signature `.sig`).
- Windows : `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip`.

L'application Android est en **test sur invitation** (Google Play) : demande l'accès en ouvrant un ticket (partie 8). Sans elle, la page web fait tout depuis le navigateur du téléphone.

1. Préparer le poste

Station **éteinte**, rien de branché : c'est le moment de régler le poste. Le détail des menus de ton poste est dans sa fiche (Icom IC-7300MK2, Yaesu FTDX10) ; pour un autre poste, son manuel et le tableau « Selon ta marque » du démarrage rapide. Cette partie dit dans quel ordre faire les choses.

1.1 Installer le pilote USB (Windows seulement)

Sous Windows, le pilote USB du poste (celui de son fabricant : « Icom USB Driver », Silicon Labs CP210x chez Yaesu…) s'installe **avant** de brancher le câble USB ; sinon Windows peut installer un mauvais pilote. Le nom, la version minimale et la marche à suivre sont dans la fiche du poste, « Pilote USB », sinon sur le site du fabricant.

Sous Debian et sur un Raspberry Pi, rien à installer : le noyau reconnaît le poste tout seul.

1.2 Brancher

1. Antenne débranchée, **charge fictive** sur la prise d'antenne utilisée.
2. Câble USB entre le poste et le PC.
3. Allume le poste (appui long sur ON/OFF).

Le PC voit alors un ou deux **ports série** et une **carte son**. La fiche du poste dit lequel sert à la commande (IC-7300MK2 : le premier, le second sert au spectre HF ; FTDX10 : l'« Enhanced COM Port », le « Standard » ne sert pas).

Debian

Rien à noter : l'assistant reconnaît lui-même le bon port. Pour le voir : `ls -l /dev/serial/by-id/` dans un terminal (un nom stable par port, qui ne change pas d'une prise USB à l'autre).

Raspberry Pi

Comme sous Debian. Branche le câble du poste **directement** sur un port USB du Pi (les ports bleus USB 3 vont aussi) ; un hub, seulement s'il a sa propre alimentation : le Pi ne fournit pas assez de courant à plusieurs appareils.

Windows

Gestionnaire de périphériques > Ports (COM et LPT) : note le numéro COM du port de commande.

1.3 Régler les menus du poste

Règle les menus listés dans la fiche de ton poste, section « Menus à régler » (sinon, son manuel). Ils sont indispensables :

- **débit du CAT** identique à celui de la station (choisi dans l'assistant) ;
- **voix par l'USB** : sinon le poste module avec son propre micro, c'est-à-dire le bruit de la pièce. Sur un Icom (IC-7300MK2) : MENU > SET > Connectors > MOD Input > **DATA MOD = USB** (la station n'émet qu'en mode données) ; le poste n'accepte la prise USB que dans DATA MOD **ou** DATA OFF MOD. Avec le second port réglé, la station le vérifie à chaque connexion et te prévient s'il n'est pas sur USB ;
- **aucune ligne RTS/DTR** pour le PTT ni la CW : sinon le poste peut passer en émission au démarrage du PC ;
- **VOX éteint** : un VOX en marche fait émettre le poste sur un bruit de la pièce, sans aucune commande. La station le vérifie à chaque connexion d'un opérateur et le **coupe** s'il est en marche (message dans le journal de la page, code ORT-5034). Sur certains postes il reste en marche dans un mode alors qu'il est coupé dans un autre (vu sur l'IC-7300MK2 : coupé en mode données, encore en marche en phonie) ;
- **coupleur d'antenne intégré** (si l'antenne passe par lui) : l'accord doit partir tout seul à la prise d'émission sur une nouvelle fréquence. Sur l'IC-7300MK2 : MENU > SET > Function > Tuner, **[TUNER] Switch = Auto** (état du coupleur mémorisé par bande) et **PTT Start = ON**. Réponds « oui » à la question du coupleur de l'assistant : la station vérifiera ces réglages à chaque connexion et te préviendra s'ils sont faux (elle ne les change jamais). Hors des bandes radioamateur, le poste ne garantit pas l'accord au PTT. Pendant une émission, si le TOS dépasse 2 plus d'une seconde, la page affiche un bandeau rouge et bipe (elle ne coupe pas) ;
- **minuterie d'émission du poste** (TX TIME OUT TIMER) : une seconde sécurité, indépendante de la station. Règle-la (3 min conseillé) : si la station, le réseau ou le PC tombent pendant une émission, c'est elle qui

coupe. Pour un poste dont la lecture est qualifiée (IC-7300MK2), la station la lit à chaque connexion et te prévient si elle est sur OFF ; pour les autres, elle ne peut pas la vérifier.

Sécurité. Une sécurité en plus ne coûte rien : règle aussi une **puissance maximale** raisonnable dans le poste (HF MAX POWER). La station ne peut pas la dépasser, quoi qu'il arrive.

1.4 Son du PC

La carte son du poste ne doit **jamais** être le son par défaut du PC, sinon les sons du bureau partent vers le poste (et le bureau occupe la carte) :

Debian

Paramètres > *Son* : en sortie les haut-parleurs du PC, en entrée son micro.

Raspberry Pi

Sans bureau (Raspberry Pi OS Lite) : rien à faire, aucun programme ne prend la carte du poste. Avec bureau : comme sous Debian, dans les réglages du son de la barre du haut. La carte son du Pi lui-même (« Headphones », « HDMI ») ne sert pas à la station.

Windows

Paramètres > *Système* > *Son* : en sortie les haut-parleurs du PC, en entrée son micro ; dans « Plus de paramètres de son », la carte du poste n'est ni « Périphérique par défaut » ni « Périphérique de communication par défaut » ; schéma de sons « Aucun son ». Le détail est dans la notice Windows jointe au paquet.

Fiche du poste : Yaesu FTDX10

> **Préparé, pas encore validé sur un vrai poste.** Réglages tirés du *CAT Operation Reference Manual* du FTDX10 (Yaesu, édition 2308-F), de la notice du pilote USB (2205-E) et des capacités de Hamlib. Le premier opérateur qui fait les essais de la partie 3 valide cette fiche : merci de rapporter le résultat.

Identité pour la station

Numéro Hamlib	**1042** (« FTDX10 »)
Liaison	USB, port « **Enhanced COM Port** », **38400** bauds
PTT	par **CAT** (la station envoie la commande d'émission par le port USB)
Carte son	« USB Audio CODEC » (réception et émission)
Lu par la station	fréquence, mode, filtres, S-mètre, puissance, ALC, TOS, tension, VFO A / B, split, clarifieur
Pas disponible	spectre HF du poste (Yaesu n'envoie pas les données de l'écran par CAT : seul le spectre audio est affiché) ; température du poste (le seuil de température de la station est sans effet)

Pilote USB (Windows)

1. **Câble USB débranché.** Télécharge le pilote « CP210x Universal Windows Driver » (lien sur le site de Yaesu, ou directement chez Silicon Labs) et décompresse-le.
2. Clic droit sur le fichier `silabser.inf` > (Windows 11 : « Afficher plus d'options ») > **Installer**.
3. Branche le câble USB, allume le poste : Windows termine l'installation (redémarrage parfois demandé). Le pilote de la carte son est celui de Windows, rien à faire.
4. Gestionnaire de périphériques > Ports (COM et LPT) : deux lignes « Silicon Labs Dual CP210x USB to UART Bridge » : **Enhanced COM Port (COMx)** pour la station, Standard COM Port (COMy) inutilisé. Un « ! » ou une croix sur une ligne : désinstalle puis réinstalle le pilote.

Sous Debian : aucun pilote. Les noms stables des ports sont dans `/dev/serial/by-id/` (`…CP2105…-if00-port0` = Enhanced, `…-if01-port0` = Standard) ; l'assistant propose d'office le bon.

Menus à régler

Chemins tels qu'ils apparaissent dans le menu de réglages du poste (voir le manuel d'utilisation du FTDX10 pour l'ouvrir). Les réglages « MODE » se font **pour chaque mode** que tu veux utiliser en phonie.

Liaison CAT : OPERATION SETTING > GENERAL

Menu	Valeur	Pourquoi
CAT RATE	**38400 bps**	même débit que dans la station (proposé par l'assistant)
CAT TIME OUT TIMER	**1000 msec**	valeur proposée par l'assistant
CAT RTS	**ENABLE**	Hamlib utilise le contrôle de flux RTS/CTS sur ce poste
TX TIME OUT TIMER	**3** (minutes)	seconde sécurité du poste lui-même, au-delà du temps maximal de la station (90 s)

(`232C RATE` et `232C TIME OUT TIMER` concernent la prise RS-232C : sans effet par l'USB.)

Voix par l'USB : RADIO SETTING > MODE SSB, MODE AM, MODE FM, MODE PSK/DATA

Menu (dans chaque mode)	Valeur	Pourquoi
SSB / AM / FM / DATA **MOD SOURCE**	**REAR**	la modulation vient de l'arrière du poste, pas du micro de façade
REAR SELECT	**USB**	l'arrière = l'USB (et non la prise DATA)

Menu (dans chaque mode)	Valeur	Pourquoi
RPTT SELECT	**DAKY**	le PTT « arrière » reste sur la prise DATA, où rien n'est branché ; **jamais RTS ni DTR**
RPORT GAIN	à ajuster (partie 3)	niveau de la voix qui arrive par l'USB : à régler avec l'ALC
SSB / AM / FM / DATA OUT LEVEL	valeur d'usine	niveau de la prise RTTY/DATA de l'arrière seulement : **sans effet sur le son USB** (essai du 2026-11-19). Son reçu trop faible : gain du menu **2.9** d'openRemoteTRX Console

Sans « MOD SOURCE = REAR » en BLU, l'assistant limite l'émission aux modes données (DATA-U, DATA-L) : la page ne pourra pas émettre en USB / LSB.

> **Sécurité : RPTT SELECT et PC KEYING.** Yaesu prévient que, quand le PTT passe par les lignes du port USB, *« le poste peut passer en émission au démarrage de l'ordinateur »*. La station n'utilise pas ces lignes : laisse **RPTT SELECT = DAKY** dans chaque mode et **CW SETTING > MODE CW > PC KEYING = OFF**.

Autres réglages conseillés

Menu	Valeur	Pourquoi
Touche **VOX** de la façade	**éteinte**	avec la voix par l'USB, un son parasite du PC pourrait faire émettre le poste
OPERATION SETTING > TX GENERAL > HF MAX POWER (et 50M, 70M, AM)	la puissance que tu t'autorises	plafond du poste lui-même, que la station ne peut pas dépasser
OPERATION SETTING > TX GENERAL > EMERGENCY FREQ TX	**DISABLE**	pas d'émission sur la fréquence d'urgence

Correspondance des modes

Page web / Hamlib	Écran du FTDX10
USB / LSB	USB / LSB
PKTUSB / PKTLSB	DATA-U / DATA-L
FM / PKTFM	FM / DATA-FM
AM	AM
CW / CWR	CW-U / CW-L

Points à vérifier lors des essais (validation de cette fiche)

À noter dans le rapport de la partie 3 :

1. Le diagnostic (menu 6.1) trouve le poste ; fréquence et mode suivent quand tu tournes le VFO.
2. Voyant **VFO A / VFO B** de la page quand tu appuies sur A/B du poste.
3. Émission sur charge fictive : la page voit puissance, **ALC** et TOS ; le niveau ALC à pleine voix (le seuil d'alerte de l'ALC n'a pas encore été relevé sur un Yaesu).
4. Split activé sur le poste : la page l'affiche, l'émission part sur la bonne fréquence.
5. Émission au micro du poste : la page affiche « opérateur sur place » et bloque le PTT à distance.
6. Aucun passage en émission au démarrage du PC ni au branchement du câble.

Fiche du poste : Icom IC-7300MK2

> **Validé sur un vrai poste** (statut public « validé », ★ GO et niveau 5 « complet » sur la page des postes, 2026-11-19) : commande, émission, son, page web, spectre HF par le second port et essais de panne, sous Windows et sous Debian 13. Ce qui reste à essayer est listé en fin de fiche. L'IC-7300 (premier modèle) est proche, mais n'a pas été essayé.

Identité pour la station

Numéro Hamlib	**3094** (« IC-7300MK2 ») ; il faut Hamlib **4.7 ou plus récent** (Debian 13 : installé par `install.sh`)
Liaison	**un seul câble USB** : commande (CI-V), son et second port
Ports série	deux ports : le **premier** pour la commande (Debian : `…-if00` dans `/dev/serial/by-id/` ; Windows : un COM), le **second** pour le spectre HF (Debian : `…-if02` ; Windows : un autre COM)
PTT	par **CAT** (CI-V)
Carte son	« **USB Audio Device** » (puce C-Media du poste ; sous Windows son nom commence par un chiffre qui change avec la prise USB)
Lu par la station	fréquence, mode, filtres, S-mètre, puissance, ALC, TOS, tension, split, RIT / ΔTX, VOX, réglages du coupleur, **TOT du poste**
Pas disponible	VFO actif (A, B, mémoire) ; température du poste (le seuil de température de la station est sans effet)

Pilote USB (Windows)

Installe le pilote **« Icom USB Driver » version 1.80 ou plus récente** depuis le site d'Icom, câble débranché, puis branche le poste. La version 1.70 fige Chrome et Edge quand une page lit le port série (Autotest). Sous Debian : aucun pilote.

Menus à régler

Liaison : MENU > SET > Connectors

Menu	Valeur	Pourquoi
CI-V > CI-V Baud Rate	le **même débit** que dans l'assistant	sinon le poste ne répond pas
MOD Input > **DATA MOD**	**USB**	la voix arrive par l'USB ; la station n'émet qu'en **mode données** (USB-D / LSB-D)
USB SEND, USB Keying (CW), USB Keying (RTTY)	**OFF**	aucune ligne du port USB ne doit pouvoir mettre le poste en émission
USB MOD Level	à ajuster (partie 3)	niveau de la voix qui arrive par l'USB : à régler avec l'ALC

Le poste n'accepte l'USB que dans DATA MOD **ou** DATA OFF MOD. Avec le second port réglé (menu 2.7), la station vérifie DATA MOD à chaque connexion et te prévient s'il n'est pas sur USB.

Sécurités : MENU > SET > Function

Menu	Valeur	Pourquoi
Time-Out Timer (CI-V)	**3 min**	dernière barrière, dans le poste lui-même ; la station le relit à chaque connexion d'un opérateur et te prévient s'il est sur OFF
Tuner > [TUNER] Switch	**Auto**	coupleur intégré : état mémorisé par bande
Tuner > PTT Start	**ON**	accord lancé tout seul à la première émission sur une nouvelle fréquence

La station vérifie les réglages du coupleur à chaque connexion (si tu as répondu « oui » à sa question dans l'assistant), sans jamais les changer.

Autres réglages conseillés

Réglage	Valeur	Pourquoi
Touche **VOX**	éteinte	la station la coupe à chaque connexion d'un opérateur ; sur ce poste, l'état du VOX dépend du mode (coupé en mode données, encore en marche en phonie)
Puissance (RF POWER, bouton MULTI)	la puissance que tu t'autorises	plafond du poste lui-même
Split	à la **touche SPLIT** du poste	la station ne l'écrit jamais : elle le lit et refuse d'émettre si la fréquence d'émission sort de tes bandes

Son sous Windows

Paramètres > Son : la sortie « USB Audio Device » du poste **à 100 %**, améliorations désactivées ; le niveau d'émission se dose par **USB MOD Level** dans le poste. Une sortie à volume réduit donne une émission sans puissance. La carte du poste ne doit jamais être le son par défaut du PC (partie 1).

Spectre HF par le second port

Menu **2.7** d'openRemoteTRX Console : choisis le **second** port du poste. La station y lit l'écran du poste (spectre HF de la page et de l'application) et les préréglages de filtre FIL1/2/3. Le spectre se **fige pendant l'émission** : c'est le poste qui s'arrête de l'envoyer, pas une panne.

Correspondance des modes

Page web / Hamlib	Écran de l'IC-7300MK2
USB / LSB	USB / LSB (réception ; émission refusée : la voix passe par les modes données)
PKTUSB / PKTLSB	USB-D / LSB-D
FM / PKTFM	FM / FM-D
AM / CW / RTTY	AM / CW / RTTY

Points encore à essayer

- Allumage et extinction à distance (menu 2.8) : un IC-7300MK2 éteint refuse la lecture de son alimentation ; à essayer sur ton poste avant de compter dessus.
- Émission au micro du poste avec la station en marche (essai 6 de la partie 3.5).

2. Installer la station

L'installation ne commande jamais le poste : il peut rester allumé et branché. Choisis ton système dans les onglets ci-dessous ; le choix vaut pour toute la page. À la fin, **openRemoteTRX Console** s'ouvre et propose l'assistant de configuration : c'est la partie 3.

Debian

Debian 12 ou 13, avec bureau.

1. Télécharge `trx-remote-debian-X.Y.Z.zip` (partie 0) dans **Téléchargements**, clic droit > « Extraire ici ».
2. Dans le dossier obtenu : clic droit dans une zone vide > « Ouvrir dans un terminal », puis :

   ```
   sudo bash install.sh
   ```

   Ton mot de passe de session est demandé (rien ne s'affiche pendant la frappe : c'est normal). Le script installe Hamlib, Python, les modules, le compte de service et les services de la station.
3. À la fin, **déconnecte-toi puis reconnecte-toi** (les droits de ton compte changent).
4. Ouvre **openRemoteTRX Console** depuis le menu des applications (ou tape `trx-console` dans un terminal).

Hamlib et les postes récents. Debian 13 fournit Hamlib 4.6, qui ignore les postes récents (IC-7300MK2…) : `install.sh` installe tout seul la version 4.7 des **backports officiels** de Debian. Sous Debian 12, si ton poste manque dans `rigctl -l`, l'installation te le dit : lance alors `sudo bash compiler-hamlib.sh` dans le même dossier (compilation de la dernière Hamlib, 10 à 30 minutes).

Sans bureau (serveur), tout se fait par SSH : copie le zip, puis

```
unzip -q trx-remote-debian-*.zip && cd trx-remote-debian-*/ && sudo bash install.sh
```

ferme la connexion SSH, reconnecte-toi et tape `trx-console`.

Raspberry Pi

Raspberry Pi 4 ou 5, Raspberry Pi OS 64 bits. Le Pi utilise le **même paquet** que Debian.

> **Le Pi en station.** Déjà en service chez un bêta-testeur, mais sa charge n'est pas encore mesurée avec tout en marche (récepteur SDR, FreeDV, plusieurs visiteurs) : commence par les fonctions de base. Un Pi 3 ou plus ancien est trop lent pour le son en direct.

Le matériel.

Élément	Conseil
Le Pi	Pi 4 avec **4 Go** (2 Go au minimum), ou Pi 5
Alimentation	le bloc **officiel** (Pi 4 : USB-C 5,1 V 3 A ; Pi 5 : 5 V 5 A). Un chargeur de téléphone provoque des sous-tensions : le Pi ralentit et l'USB du poste décroche
Refroidissement	radiateur avec ventilateur, ou boîtier ventilé : sans lui, le Pi ralentit vers 80 °C
Stockage	carte SD 32 Go « High Endurance » classe A2, ou mieux un **SSD en USB 3** (le Pi démarre dessus, et il dure plus longtemps qu'une carte qui écrit jour et nuit)
Réseau	câble Ethernet conseillé ; le Wi-Fi marche, avec plus de coupures du son

1. Préparer la carte, sur ton PC, avec **Raspberry Pi Imager** (raspberrypi.com/software) :

1. Appareil : ton modèle de Pi. Système : **Raspberry Pi OS (64-bit)** si un écran restera branché ; sinon *Raspberry Pi OS (other)* > **Raspberry Pi OS Lite (64-bit)**, sans bureau, tout se fera depuis ton PC.
2. Personnalisation, **avant** d'écrire la carte : un nom (par exemple `trx-pi`), un compte et son **mot de passe** (indispensable pour installer), le fuseau horaire et le clavier, le Wi-Fi seulement sans câble, et **SSH activé** (de préférence par clé publique).
3. Écris la carte, mets-la dans le Pi, branche le réseau, le poste, puis l'alimentation. Le premier démarrage prend 2 à 3 minutes (le Pi redémarre une fois tout seul).

4. Trouve l'adresse du Pi dans la liste des appareils de ta box, et **réserve-la** (réservation DHCP, partie 4.1).

2. Mettre le système à jour, dans un terminal du Pi (avec bureau) ou depuis ton PC (sans bureau : `ssh -l <compte> <adresse-du-pi>`) :

```
sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y && sudo reboot
```

3. Installer la station.

- **Avec bureau** : exactement comme sous Debian (onglet Debian) : zip téléchargé et extrait, `sudo bash install.sh` dans un terminal ouvert dans le dossier, puis déconnexion et reconnexion.
- **Sans bureau**, depuis ton PC (PowerShell sous Windows, terminal sous Linux ou macOS), dans le dossier du zip téléchargé :

  ```
  scp -o User=<compte> trx-remote-debian-X.Y.Z.zip <adresse-du-pi>:
  ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi>
  ```

  puis, sur le Pi :

  ```
  sudo apt install -y unzip
  unzip -q trx-remote-debian-X.Y.Z.zip && cd trx-remote-debian-X.Y.Z && sudo bash install.sh
  ```

  À la fin, tape `exit` et reconnecte-toi (`ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi>`) : les droits de ton compte ont changé. Puis `trx-console`.

Ce que l'installation fait en plus sur un Pi.

- Elle affiche le modèle et signale un Pi trop ancien, une mémoire trop petite ou une **sous-tension** (alimentation trop faible) : corrige avant d'aller plus loin.
- Raspberry Pi OS 13 fournit Hamlib 4.6 : elle installe la 4.7 des backports officiels de Debian (postes récents comme l'IC-7300MK2). Sur Raspberry Pi OS 12, si ton poste manque dans `rigctl -l` : `sudo bash compiler-hamlib.sh` (de 10 à 30 minutes sur un Pi).
- Elle met en marche le **chien de garde matériel** du Pi : si le système se fige plus de 15 secondes, le Pi redémarre tout seul, et la station repart en réception.
- Avec bureau, elle ajoute la police des pictogrammes d'openRemoteTRX Console.

4. Vérifier l'alimentation et la température, après quelques minutes de marche :

```
vcgencmd get_throttled; vcgencmd measure_temp
```

Attendu : `throttled=0x0` et moins de 70 °C. Toute autre valeur de `throttled` = alimentation trop faible ou surchauffe : change l'alimentation ou ajoute un ventilateur. Une fois la station en marche, son superviseur t'enverra une alerte (partie 6) si le Pi est ralenti, si la mémoire ou le disque se remplissent.

▼ **Travailler sans écran au quotidien**

- **openRemoteTRX Console par SSH** : `ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi> trx-console` (le `-t` est indispensable : la console pose des questions). Windows Terminal affiche bien les cadres, les couleurs et le QR code du menu 4.1.
- **Plus confortable : la console dans le navigateur.** Une fois, menu **4.6** (partie 7.5) ; ensuite `https://<adresse-du-pi>:8444/` depuis le PC, la tablette ou le téléphone, sans SSH.
- **Tableau de bord** : `ssh -t -l <compte> <adresse-du-pi> trx-monitor`, ou le tableau de bord des signes vitaux dans le navigateur (partie 7.1).
- **Éteindre le Pi** : `sudo poweroff`, puis attends que le voyant vert s'arrête de clignoter avant de couper l'alimentation (une coupure brutale peut abîmer la carte SD).

Windows

Windows 10 ou 11, 64 bits.

1. Installe **Hamlib 64 bits** (`hamlib-w64-X.Y.Z.exe`, version **4.7** ou plus récente : les postes récents comme l'IC-7300MK2 n'existent pas avant) depuis https://github.com/Hamlib/Hamlib/releases, dans le dossier proposé.
2. Copie `trx-remote-windows-X.Y.Z.zip` sur le PC. Clic droit > Propriétés > coche **Débloquer** > OK.
3. Clic droit > Extraire tout, puis double-clic sur **`installer.cmd`**. Si Windows affiche « Windows a protégé votre ordinateur » : Informations complémentaires > Exécuter quand même.

4. Accepte la demande d'administrateur et réponds aux questions (Python est installé s'il manque, avec ton accord).
5. Réglages de Windows indispensables :
   - réseau de la maison en profil **Privé** (le pare-feu n'ouvre la station que sur les réseaux privés) ;
   - **veille et hibernation désactivées** (Paramètres > Système > Alimentation) ;
   - *Paramètres* > *Confidentialité* > *Microphone* : accès autorisé aux applications de bureau (sinon le son reçu du poste est un silence) ;
   - carte son du poste (*Paramètres* > *Système* > *Son*, sortie « Haut-parleurs » du poste) : **volume à 100**, **améliorations audio désactivées**, format 16 bits 48000 Hz ; le niveau d'émission se dose sur le poste (Icom : USB MOD Level). Un volume réduit (38 vu sur un PC) donne une émission sans puissance. Son nom (« 2- USB Audio Device »…) change si le câble du poste passe sur une autre prise USB : refaire alors le menu 2.6.

La notice complète (`notice-windows.html`) est dans le paquet.

openRemoteTRX Console sous Windows. L'installation crée **un seul raccourci** : menu Démarrer > **openRemoteTRX**. Il ouvre openRemoteTRX Console, avec les mêmes menus numérotés que sous Debian : ce guide s'applique tel quel (1.1 démarrer, 2.1 configuration, 6.1 diagnostic…). Différences :

- **Mises à jour** (menus 7.1 à 7.3) : sous Windows, extrais le nouveau zip et lance son `installer.cmd` ; la configuration est gardée. Retour en arrière : relance `installer.cmd` de l'ancienne version.
- **Indicateur près de l'horloge** : menu 8.4 (le lancer, ou le lancer à chaque ouverture de session).
- **Désinstaller** : Paramètres > Applications > **openRemoteTRX** > Désinstaller (la configuration est gardée sauf si tu demandes de l'effacer).
- La configuration est dans `C:\ProgramData\trx-remote\station.toml` ; les commandes (`trx-console`, `trx-setup`, `trx-monitor`…) se lancent aussi dans un terminal ouvert **après** l'installation.

3. Intégrer le TRX et l'essayer

> **Sécurité.** Pendant toute cette partie : **charge fictive** sur la prise d'antenne, **puissance réduite** (10 W par exemple), personne à proximité de l'antenne débranchée.

3.1 L'assistant de configuration (menu 2.1)

Le poste n'est interrogé qu'**en lecture** : aucune émission pendant l'assistant. Rien n'est enregistré si tu abandonnes en cours de route. Les valeurs propres à ton poste sont dans sa fiche :

Question	Réponse
Modèle du poste	tape son nom (`ic-7300`, `ftdx10`…) et choisis dans la liste (numéro Hamlib dans la fiche : IC-7300MK2 = 3094, FTDX10 = 1042). Pour certains postes, l'assistant rappelle les menus à vérifier (partie 1)
Port série du CAT	le port de **commande** (Debian et Raspberry Pi : proposé d'office ; Windows : le COM noté à la partie 1)
Débit	**identique** au débit CAT réglé dans le poste
Méthode de PTT	**CAT** (proposée)
La voix part-elle par l'USB ?	**oui**, si le poste module par l'USB en phonie (partie 1) ; sinon l'émission sera limitée aux modes données
Cartes son (réception, émission)	celle du **poste** pour les deux (son nom est dans la fiche)
Spectre HF par un second port	le **second port** du poste s'il en a un (Icom IC-7300MK2…) ; sinon **aucun**
Bandes autorisées à l'émission	les bandes de **ta licence**, seulement. Liste vide = réception seule
Accès réseau	« **Réseau local ou VPN, en HTTPS avec un certificat généré ici** » (recommandé)
Comptes	un identifiant (lettres, chiffres, `_`, `-`) et un **mot de passe long** (Entrée = un mot de passe fort est généré : note-le) ; Entrée sur un identifiant vide pour terminer
Puissance maximale du poste	celle de ton poste (souvent **100** watts)
Durée maximale d'une émission (TOT)	**90** secondes (valeur par défaut, plafond 120)
Rediffusion d'enregistrements	**non** (réponse par défaut)

L'assistant affiche à la fin l'adresse à ouvrir (`https://<adresse-de-la-station>:8443`) et l'**empreinte du certificat** (utile pour l'application Android, partie 4).

3.2 Le diagnostic (menu 6.1)

Il passe tout en revue sans rien modifier : chaque ligne est **OK**, à **surveiller** ou en **échec**, avec la marche à suivre. Corrige chaque échec avant d'aller plus loin (menu 8.1 pour un réglage, ou relance l'assistant).

Échecs fréquents à ce stade : mauvais port (le second port du poste au lieu de celui de la commande ; Yaesu : Standard au lieu d'Enhanced), débit du poste différent de celui de l'assistant, carte son du poste prise par le bureau (partie 1.4) ; sur un Raspberry Pi, une alimentation trop faible (« sous-tension », partie 2).

3.3 L'essai guidé du poste (menu 2.2)

La station est arrêtée pendant l'essai.

1. **Choix 1, réception seule** : liaison CAT, son reçu, changement de fréquence et de mode, largeurs de filtre. Écoute que le son reçu est propre et à un niveau correct (sinon : réglage du poste indiqué par sa fiche, puis gain du son reçu au menu 2.9).
2. **Choix 2, réception puis émission** : charge fictive, puissance réduite. Chaque passage en émission demande de taper `EMETTRE`.

Copie le **résumé final** affiché à l'écran : il sert au rapport de validation.

3.4 Démarrer la station et régler la modulation

1. Menu **1.1** : la station démarre (le poste est toujours remis en réception au démarrage). Refais un diagnostic (menu 6.1) quelques secondes plus tard.
2. Ouvre la page `https://<adresse-de-la-station>:8443` depuis un téléphone ou un PC du réseau (détails et avertissement du certificat : partie 4), connecte-toi.
3. Bande autorisée, charge fictive, mode de phonie que ton poste module par l'USB (USB ou LSB ; sur un Icom, USB-D ou LSB-D, partie 1) : appuie sur le **PTT** (bascule : un appui pour émettre, un appui pour revenir en réception), parle normalement quelques secondes, appuie de nouveau.
4. Regarde l'**ALC** dans la page : il doit bouger sur les pointes de voix sans rester au maximum. Ajuste le niveau d'entrée USB du poste jusqu'à obtenir ce résultat (Icom : **USB MOD Level** ; Yaesu : **RPORT GAIN** dans le menu du mode utilisé ; le nom exact est dans la fiche du poste).

3.5 Les essais de sécurité

Fais-les **tous**, sur charge fictive, avant toute émission sur antenne. Chacun doit se terminer par le retour du poste en réception (vérifie sur l'écran du poste, pas seulement dans la page).

#	Essai	Résultat attendu
1	Pendant une émission, bouton **STOP** de la page	retour en réception immédiat
2	Émettre sans rien toucher	compte à rebours et bip 10 s avant la fin, retour en réception au bout de **90 s**
3	Pendant une émission, couper le Wi-Fi du téléphone (ou fermer l'onglet)	retour en réception en **2 s** environ
4	Pendant une émission depuis le téléphone, verrouiller l'écran	retour en réception
5	Régler une fréquence hors de tes bandes autorisées, appuyer sur PTT	émission **refusée**, message dans la page
6	Émettre **au micro du poste** (sans la station)	la page affiche l'opérateur sur place et bloque le PTT à distance pendant l'émission puis 2 minutes
7	Pendant une émission, touche **STOP TX** du tableau de bord (menu 1.3)	retour en réception
8	Pendant une émission, arrêter la station (menu 1.2)	retour en réception
9	Redémarrer le PC (ou le Pi), poste allumé	le poste ne passe **jamais** en émission pendant le démarrage

Un essai qui ne donne pas le résultat attendu : **n'utilise pas la station en émission**, arrête-la (menu 1.2) et demande de l'aide (partie 8) avec le rapport du menu 6.3.

3.6 Pour aller plus loin (facultatif)

- **Qualification du poste** (menu 8.3, `trx-qualif`) : pour un expert qui veut tout vérifier de ce que Hamlib déclare pour ton poste. Commence par le choix 2 (exploration sans émission) ; le rapport produit est précieux pour valider la fiche du poste. Le choix 6 (« valise de qualification ») enchaîne tout pour un membre de l'équipe venu qualifier le poste : relevé du poste avant et après (ce qui est à remettre à la main), exploration, qualification, les essais de sécurité du § 3.5 chronométrés, et un rapport zip à remettre aux développeurs.
- **Profil de poste** (menu 2.3) : enregistre la configuration sous un nom (« IC-7300 maison ») pour la recharger plus tard si tu changes de poste.

3.7 Rapporter la validation

Si ton poste n'est pas encore validé (liste : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/postes/), ton résultat compte : ouvre un ticket « Signaler un bug » (même si tout va bien, titre « <ton poste> : essais de mise en service ») avec le résumé de l'essai guidé, le résultat des 9 essais de sécurité et, s'il a une fiche, les points qu'elle dit de vérifier.

4. Utiliser la station sur le réseau local

Le réseau local, c'est le Wi-Fi ou le câble de la maison : le téléphone et la station sont derrière la même box.

Trois pages de la station s'ouvrent dans le navigateur, chacune à part, sur son propre port de la même adresse :



Trois pages de la station dans le navigateur ·

4.1 Une adresse fixe pour la station

Dans ta box, **réserve une adresse IP** au PC de la station (réservation DHCP). Le certificat créé par l'assistant porte l'adresse du PC : si elle change, le navigateur et l'application ne le reconnaîtront plus. Après un changement d'adresse, relance l'assistant (menu 2.1) pour refaire le certificat.

L'adresse à utiliser est affichée en tête d'openRemoteTRX Console et par le diagnostic.

4.2 La page web

1. Sur le téléphone ou un PC : `https://<adresse-de-la-station>:8443`
2. Le navigateur signale un **certificat non reconnu** : c'est attendu (certificat créé par ta station, pas par une autorité). « Avancé » puis « Continuer ». Cela ne se fait qu'une fois par appareil.
3. Connecte-toi avec le compte créé par l'assistant (Entrée dans le mot de passe suffit).

> **Mot de passe retenu par le navigateur.** Chrome n'enregistre **jamais** un mot de passe sur une page dont le certificat n'est pas reconnu, même après « Continuer ». La solution : installer une fois, sur chaque appareil, l'**autorité de ta station** (ci-dessous). Ensuite, plus d'avertissement et le mot de passe est retenu.

Installer l'autorité de la station (une fois par appareil)

1. Sur la station, openRemoteTRX Console, menu **4.4** « Certificat de la station » : choix **1** (refaire le certificat, signé par l'autorité de la station), puis redémarrer la station quand la console le propose. L'empreinte du certificat change : **appaire de nouveau l'application Android** (menu 4.1).
2. Sur l'appareil, ouvre la page de la station : sous le mot de passe, touche **« Installer le certificat de la station »** (ou ouvre `https://<adresse-de-la-station>:8443/station-ca.crt`).

3. **Windows** : ouvre le fichier téléchargé, « Installer un certificat », « Utilisateur actuel », « Placer tous les certificats dans le magasin suivant », **« Autorités de certification racines de confiance »**, Terminer, puis accepte l'avertissement de Windows. Ferme **toutes** les fenêtres de Chrome et rouvre-le. Attention : avec « Sélectionner automatiquement le magasin », Windows le range dans « Personnel », où Chrome l'ignore (adresse toujours barrée de rouge) : refais l'installation en choisissant bien le magasin.
4. **Android** : Paramètres, Sécurité (ou « Sécurité et confidentialité »), Plus de paramètres de sécurité, Installer depuis le stockage (ou « Chiffrement et identifiants »), **« Certificat CA »**, choisis le fichier téléchargé et confirme. Rouvre Chrome.
5. Ouvre la page : plus d'avertissement ; connecte-toi, Chrome propose d'enregistrer le mot de passe.

> Cette autorité ne peut garantir **que** des adresses privées (réseau local, VPN) et les noms de ta station : même si sa clé était volée, elle ne permettrait pas d'imiter un autre site (banque…) sur tes appareils.

Ce que tu dois voir : fréquence et mode qui suivent le poste, S-mètre, son reçu (touche le bouton du son si le navigateur l'a bloqué).

Pour **émettre**, la page a besoin du **micro** : le navigateur le demande à la première émission. Il ne le propose qu'en HTTPS, d'où le certificat.

> **Sécurité.** Le PTT est une **bascule** : un appui pour émettre, un appui pour revenir en réception. L'état affiché est celui que la station confirme, jamais une supposition. **STOP** coupe à tout moment. **STOP maintenu 3 secondes** (grand compte à rebours au milieu de l'écran, relâcher annule) ouvre une fenêtre : « Se déconnecter », ou « Arrêter le TRX à distance » (avec une confirmation ; seulement si l'allumage à distance est en service, menu 2.8). Une page masquée (autre onglet, écran verrouillé) arrête l'émission.
>
> **Poste éteint.** Un bandeau rouge « POSTE ÉTEINT » le dit. Si l'allumage à distance est en service, ta connexion rallume le poste toute seule : une fenêtre montre les étapes (ports série vérifiés, ordre, démarrage, relecture) et, en cas d'échec, un message clair avec « Réessayer » et « Continuer sans le poste » ; le bouton « Allumer le poste » du bandeau fait la même chose. Une reconnexion automatique ne rallume jamais le poste. L'application fait de même (son STOP coupe dès l'appui) ; en voiture, Android Auto affiche « POSTE ÉTEINT » ou « ALLUMAGE DU POSTE… » en titre.

4.3 Plusieurs appareils, plusieurs utilisateurs

Règle simple : **un compte par appareil**, nommé d'après l'appareil (`PC`, `S25`, `tablette`…), même s'ils sont à toi. Un même compte ouvert sur un second appareil **ferme la connexion du premier** (et coupe son émission s'il émettait). Avec un compte par appareil, la station sait lequel émet, et tu peux retirer un seul appareil (téléphone perdu) sans toucher aux autres.

Tout se fait au menu **4.3 « Comptes opérateurs »** d'openRemoteTRX Console :

- **ajouter** un compte : identifiant, mot de passe (Entrée = un mot de passe fort est généré, note-le), puis le **QR code d'appairage** de ce compte pour l'application ;
- **changer un mot de passe** (un mot de passe oublié se remplace : la station ne le connaît pas en clair) ;
- **désactiver** un compte (téléphone perdu ou prêté), puis le réactiver ;
- **supprimer** un compte.

La station prend les changements en quelques secondes, sans redémarrer ; la connexion d'un compte désactivé, supprimé ou dont le mot de passe a changé est fermée aussitôt. Le dernier compte opérateur actif ne peut être ni désactivé ni supprimé. Une seule personne peut émettre à la fois. Pour des auditeurs sans aucune commande, préfère les **visiteurs** (menu 4.2, partie 9).

4.4 L'application Android

L'application (« openRemoteTRX », Android 10 ou plus récent) apporte ce que la page ne peut pas faire : émission qui continue écran éteint, bouton d'un casque, Android Auto, mode conduite.

1. Installe l'application (test sur invitation, partie 0).
2. Sur la station, menu **4.1** : openRemoteTRX Console affiche l'adresse, les comptes, l'empreinte du certificat et un **QR code** (sans mot de passe).
3. Dans l'application : « **Scanner le QR code de la station** ». L'adresse, l'identifiant et l'empreinte se remplissent ; saisis le mot de passe.

4. Connecte-toi : même vérification que pour la page (fréquence, son reçu), puis un essai d'émission sur charge fictive avec STOP.

L'empreinte du certificat protège la liaison : l'application refuse une station dont le certificat a changé. Après un nouveau certificat (changement d'adresse), refais l'appairage.

> **Sécurité.** En voiture, le PTT tactile du téléphone est masqué (mode conduite) : utilise Android Auto, la commande vocale ou les touches du volant, et respecte le code de la route.

5. Utiliser la station à distance (hors du réseau local)

La station ne gère pas le réseau : elle écoute sur une adresse et un port, et protège l'accès par identifiant et mot de passe. C'est toi qui choisis comment ton téléphone la joint depuis l'extérieur. Le guide technique complet : https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/blob/main/docs/acces-distant.md

5.1 Choisir : VPN ou port ouvert

	A. VPN (recommandé)	B. Port ouvert sur la box
Principe	un VPN relie le téléphone au réseau de la station	la box redirige un port d'Internet vers la station
Exemples	WireGuard (souvent intégré à la box), Tailscale, OpenVPN	box + nom de domaine + certificat reconnu
Visible depuis Internet	rien	la page de connexion
Son (WebRTC, UDP)	passe simplement	passe souvent, **pas toujours** (box stricte, partage d'adresse de l'opérateur)

Choisis le VPN si tu hésites : rien n'est exposé, et le son passe.

5.2 Option A : VPN

1. Installe le VPN de ton choix : serveur sur la box ou sur le PC de la station, client sur le téléphone. Pour Tailscale, un guide dédié : https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/blob/main/docs/acces-distant-tailscale.md
2. **Un profil VPN par appareil**, jamais partagé. Deux appareils sur le même profil se volent la liaison : coupures toutes les 15 à 30 secondes.
3. Si le VPN arrive **sur ton réseau local** (VPN de la box) : rien à changer à la station, utilise la même adresse qu'à la maison. Si le VPN donne au PC de la station **une adresse à part** (Tailscale, WireGuard sur le PC) : relance l'assistant (menu 2.1, accès réseau) pour que le certificat couvre aussi cette adresse, puis refais l'appairage de l'application (menu 4.1).
4. Sur le téléphone, en 4G, VPN actif : ouvre la même page `https://<adresse-de-la-station>:8443`.

Sous Android, un seul VPN peut être actif à la fois. Avec **Android Auto**, ne fais passer par le tunnel que le réseau de la station (pas tout le trafic), sinon la voiture refuse la liaison : réglages détaillés dans le guide technique, section « Android Auto et VPN ».

5.3 Option B : port ouvert sur la box

À réserver à qui connaît sa box et les certificats.

1. **Vérifie que c'est possible** : compare l'adresse « WAN » de ta box à celle que donne un site « quelle est mon adresse IP ». Si elles diffèrent, ton opérateur partage ton adresse (CGNAT) : aucun port ne peut être ouvert, prends un VPN.
2. Un **nom de domaine** qui pointe vers ta box (DNS dynamique si l'adresse change).
3. Un **certificat reconnu** : le plus simple est un proxy HTTPS (Caddy) sur le PC de la station, qui obtient et renouvelle seul un certificat Let's Encrypt ; la station reste alors en écoute locale. Exemple et réglages dans le guide technique, section « Option B ».
4. Redirige sur la box le port 443 (TCP) vers le PC de la station.

> **Sécurité.** Avec un port ouvert, le **mot de passe est ta seule barrière** : long et unique pour chaque compte. La station freine les essais (5 échecs par minute et par origine, 30 par quart d'heure et par compte), mais un mot de passe volé permet d'émettre dans tes bandes autorisées. Les sécurités d'émission restent actives dans tous les cas, et le minuteur d'émission du poste (partie 1) aussi.

5.4 Essais depuis l'extérieur

Téléphone **en 4G** (Wi-Fi coupé), charge fictive sur le poste :

1. La page s'ouvre (option B : cadenas sans avertissement).
2. Un mauvais mot de passe est refusé.
3. Le bon mot de passe connecte : fréquence, S-mètre, **son reçu**.

4. Émission sur charge fictive : PTT, puis **STOP** ; puis émission et passage en mode avion : retour en réception.
5. Si la page s'ouvre mais que le son ne s'établit pas : c'est l'UDP qui ne passe pas (option B) : passe au VPN.

En cas de coupures répétées, le menu 6.4 (qualité du réseau) dit quel tronçon lâche : téléphone, réseau mobile, tunnel, box ou station.

6. Une station sans surveillance

Une station pilotée à distance fonctionne la plupart du temps sans personne à côté. Cette partie prépare ce cas.

6.1 Les alertes sur ton téléphone (ntfy)

Le superviseur de la station peut t'envoyer des notifications : émission coupée par sécurité, panne, mise en sécurité, mémoire ou disque presque plein, coupure de la liaison, et un message « Station en service » sans sonnerie toutes les heures (s'il n'arrive plus, la station ou sa connexion est en panne).

1. Installe l'application **ntfy** sur le téléphone.
2. Choisis un **nom de sujet long et impossible à deviner** (par exemple 20 lettres et chiffres au hasard) : sur le serveur public ntfy.sh, quiconque connaît le nom lit les messages.
3. Abonne-toi à ce sujet dans l'application ntfy.
4. Sur la station, menu **3.5** « Alertes sur le téléphone » : choix 1, colle l'adresse `https://ntfy.sh/<ton-sujet>`, enregistre, accepte le redémarrage. L'écran ne montre jamais l'adresse en entier.
5. Vérifie : choix 4, « Envoyer une alerte d'essai » ; le téléphone doit sonner tout de suite (code ORT-8025). Ensuite, le message « Station en service » arrive toutes les heures (choix 3 pour changer ce rythme).

Chaque alerte porte un code « ORT-NNNN » avec un lien vers son explication (partie 8). Deux alertes arrivent au redémarrage après un arrêt qui n'était pas propre : **ORT-8030** (Debian, Raspberry Pi : la machine s'est arrêtée brutalement, coupure de courant ou plantage) et **ORT-8031** (le superviseur seul s'est arrêté) ; chacune donne l'heure du dernier signe de vie. Un arrêt normal (menu 1.2, extinction du PC) n'envoie rien.

6.2 La mise en sécurité

Après des pannes répétées que les relances n'ont pas réglées, le superviseur **met la station en sécurité** : poste en réception, accès coupé, alerte envoyée. La mise en sécurité **survit aux redémarrages** : il faut trouver la cause (menus 6.1 et 6.2), puis le lever par le menu **1.4**.

6.3 Après une coupure de courant

Élément	À régler
PC	dans le BIOS / UEFI : « Restore on AC power loss » = **Power On** (le nom varie selon la carte mère)
Raspberry Pi	rien : il redémarre dès que le courant revient
Station Debian ou Raspberry Pi	rien : elle démarre avec la machine, sans ouvrir de session
Station Windows	elle démarre à l'**ouverture de session** : sans connexion automatique de ta session, elle reste arrêtée
Poste	la plupart des postes ne se rallument **pas** seuls. La station sait l'allumer par la CAT (menu **2.8**, hors service par défaut, avec un essai éteindre / rallumer) : ta connexion depuis la page ou l'application le rallume
Box	se rallume seule ; vérifie que le VPN aussi

Un **onduleur** pour le PC, la box et l'alimentation du poste évite la plupart de ces cas.

6.4 Protections du matériel

- **Foudre** : une station isolée de toute présence humaine est exposée. Parafoudre sur le câble d'antenne, et antenne mise à la terre ou déconnectée en cas d'orage prévu.
- **Puissance** : le plafond du poste (HF MAX POWER, partie 1) reste la dernière barrière.
- **Minuteur du poste** (TX TIME OUT TIMER) : réglé à 3 min, il coupe même si tout le reste a lâché.
- **Température** : le superviseur surveille le processeur du PC et alerte quand il reste au-dessus de 70 °C pendant une minute (une pointe de quelques secondes ne compte pas) ; l'alerte dit quels programmes chauffaient. Sous Debian et sur un Pi, l'historique des dernières 24 h (une mesure toutes les 10 s) est joint au rapport de dépannage (menu 6.3). Sur un Pi, ventilateur indispensable. La température du poste n'est pas lisible par la station sur les postes essayés (IC-7300MK2, FTDX10) : ventilation correcte autour du poste.
- **Opérateur sur place** : si quelqu'un utilise le poste sur place, l'émission à distance est bloquée pendant son émission puis 2 minutes ; la station ne le coupe jamais pour ce motif. Une émission au micro est coupée par le TOT absolu (135 s), sauf si l'opérateur a touché le poste (volume, fréquence, mode, sortie du mode

DATA…) dans les 2 minutes avant de parler ou pendant qu'il parle : la station le sait présent et le laisse parler jusqu'à 5 minutes (`local_tx_max_s`), avec une simple alerte entre les deux. Le minuteur du poste, s'il est réglé plus court, coupe avant. Ces réglages sont au menu **3.4** « Opérateur sur place » : gardez « station partagée » ; sinon, un micro tenu enfoncé mène à la mise en sécurité.

7. Exploitation au quotidien

7.1 Démarrer, arrêter, surveiller

openRemoteTRX Console (sous Windows : menu Démarrer > **openRemoteTRX**) :

Besoin	Menu
Démarrer / redémarrer	1.1
Arrêter (avant de débrancher le poste, ou pour un autre logiciel)	1.2
État en direct, touche STOP TX	1.3 (`trx-monitor`)
Voyant permanent de la station	8.4 : indicateur de la barre du haut (Debian), près de l'horloge (Windows)
Journal	6.2

La station se remet toujours en réception au démarrage et à l'arrêt. Arrête-la avant de débrancher le câble USB du poste.

Tableau de bord des signes vitaux (Debian et Raspberry Pi) : une page en lecture seule, faite pour un petit écran posé à côté du poste ou pour un coup d'œil depuis le téléphone : poste, émission, connexions (une pastille par compte opérateur), santé de la machine (température, charge, mémoire), Internet, alertes récentes, historique de 24 h. Sur la station : `http://localhost:8450/` ; depuis le réseau local ou le VPN : l'adresse de la ligne « Tableau de bord Web » en tête d'openRemoteTRX Console (`https://<adresse-de-la-station>:8450/`). Aucune commande n'y est possible : ni mot de passe, ni accès depuis Internet.

7.2 Mettre à jour

- **Debian et Raspberry Pi** : quand un cadre « NOUVELLE VERSION … DISPONIBLE » apparaît en tête d'openRemoteTRX Console, menu **7.1** : il montre les nouveautés de chaque version, vérifie la signature, installe la nouvelle version à côté de l'ancienne et garde ta configuration. En cas de problème : menu **7.2** (retour à la version précédente, sans Internet). Station sans Internet : dépose le zip sur le Bureau et utilise le menu **7.3**.
- **Windows** : télécharge le nouveau zip, lance son `installer.cmd` ; configuration et profils sont conservés. Garde le zip de l'ancienne version pour revenir en arrière.

La mise à jour est refusée pendant une émission.

7.3 Sauvegarder

Copie ces fichiers ailleurs (clé USB, autre PC) après chaque changement de configuration :

	Debian, Raspberry Pi	Windows
Configuration (comptes, bandes, sécurités)	`/etc/trx-remote/station.toml`	`C:\ProgramData\trx-remote\station.toml`
Certificat et sa clé	dossier `tls` à côté de `station.toml`	idem
Profils de poste, clé Breizh	`/etc/trx-remote/profils/`, `breizh.key`	dans `C:\ProgramData\trx-remote\`

Ces fichiers contiennent des **secrets** (clé du certificat, empreintes des mots de passe) : garde la sauvegarde en lieu sûr. Pour reprendre une station Windows sur Debian ou sur un Raspberry Pi, pose son `station.toml` à côté de `install.sh` avant l'installation. Sur un Pi, garde aussi une copie de la carte SD (ou du SSD) une fois tout réglé : c'est la façon la plus rapide de repartir si elle lâche.

7.4 Changer un réglage

- Une partie de la configuration, sans repasser tout l'assistant : seules ses questions sont posées, Entrée garde chaque réglage actuel.

Pour changer	Menu
le poste, son port, le débit, le PTT (avec un test de liaison)	**2.5**

Pour changer	Menu
les cartes son	**2.6**
le spectre HF par le second port (Icom)	**2.7**
l'allumage et l'extinction du poste à distance (hors service par défaut)	**2.8**
le gain du son reçu et son limiteur (niveau reçu affiché, valeur proposée)	**2.9**
les bandes autorisées	**3.2**
la puissance maximale et la durée d'une émission (TOT)	**3.3**
l'accès réseau et le HTTPS	**4.5**

- Un réglage précis qui n'a pas de menu : menu **8.1** (copie vérifiée, différences montrées, ancienne version gardée). La notice de chaque réglage : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/station-toml/
- Un nouvel appareil, un mot de passe à changer, un téléphone perdu : menu **4.3** (comptes opérateurs).
- Tout reprendre (nouveau poste, nouveau PC) : menu **2.1** ; comptes et sécurités sont repris.
- Le mode d'emploi complet d'openRemoteTRX Console : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/console/ (ou la touche `h` dans la console : `h 8.1`).

7.4 bis Moins de menus : le niveau d'affichage

openRemoteTRX Console montre plus ou moins de menus selon le **niveau** choisi au menu **0** (« Langue et niveau ») ou, dans le navigateur, par les boutons Basic / Normal / Expert en haut de la page :

Niveau	Ce qui est montré
Basic	démarrer, arrêter, tableau de bord, assistant complet, essai du poste, appairage d'un téléphone, comptes, diagnostic, rapport, mise à jour (et « réactiver la station » quand elle est mise en sécurité)
Normal	en plus, tous les réglages courants (bandes, puissance, alertes, visiteurs, fonctions…)
Expert	en plus, seuils de température, `station.toml` à la main, tests automatiques, qualification d'un poste

Le niveau ne fait que cacher : un numéro tapé (`3.3`) ouvre toujours son menu, et la recherche du navigateur trouve tous les menus. Sans choix enregistré, la console commence en Basic. Dans le navigateur, la langue se change aussi d'un clic en haut de la page (FR, EN, DE, ES).

7.5 La console dans le navigateur

Les mêmes menus, dans une page web : état de la station en direct, thèmes en tuiles, recherche (« ntfy », « TOT »…), aide de chaque menu au survol de la souris (au premier toucher sur une tablette). Le menu choisi s'ouvre dans un panneau à droite (tout l'écran sur un téléphone), **sans terminal** : ses questions deviennent des boutons (choix, Oui / Non, Confirmer), des champs (nombre avec ses bornes, mot de passe) et ce qu'affichent les commandes défile dans un cadre sombre, les lignes [OK], [ATTENTION] et [ERREUR] en couleur. L'assistant de configuration (2.1) et ses parties (2.5 à 2.7, 3.2, 3.3, 4.5), comme le réglage du Cluster DX, posent aussi leurs questions en boutons et en champs ; chaque réponse s'inscrit dans le cadre, sous sa question. Un refus s'affiche en rouge. « Autre réponse… » permet toujours de taper sa réponse si un bouton manque. Le mot de passe d'administration de la station (sudo) est demandé une fois par session, dans le panneau. Le tableau de bord (1.3) s'affiche en plein écran dans la page : mêmes rubriques que dans le terminal (radio, récepteur SDR s'il est en service, son, connexions, santé, ordinateur, réseau avec son bouton « Détail », journal), mises à jour en continu, avec le bouton **STOP TX** (il ne peut que couper une émission). La modification de station.toml (8.1) se fait dans un grand champ de texte : « Vérifier et enregistrer » fait vérifier le fichier par la station, qui montre les différences et demande confirmation avant d'écrire ; un fichier faux est refusé en rouge et rien n'est écrit. « Ouvrir dans le terminal », en haut du panneau, rejoue n'importe quel menu dans le terminal en bas de la page. Même page sous Debian, sur un Raspberry Pi et sous Windows.

- **Sur le PC de la station** : touche **w** dans l'écran plein d'openRemoteTRX Console, ou `trx-console --web` dans un terminal. Le navigateur s'ouvre tout seul.
- **Depuis n'importe quel appareil du réseau local ou du VPN** (PC, tablette, téléphone) : une fois, sur la station, menu **4.6** « openRemoteTRX Console sur le réseau » : mise en service, puis choix des comptes opérateurs **administrateurs** (le tien). Ensuite, ouvre `https://<adresse de la station>:8444/` et connecte-toi avec ton identifiant et ton mot de passe habituels. Connecté à la page de pilotage avec un compte administrateur, tu trouves aussi le lien dans la rubrique « openRemoteTRX Console (administration) », sous « Connexion ».

Sécurité. Un compte administrateur ouvre la configuration de la station : mot de passe solide, à ne pas prêter. La console n'est jamais joignable depuis Internet (adresses publiques refusées) ; après 5 essais ratés, l'adresse est bloquée 15 minutes ; chaque connexion envoie une alerte sur le téléphone (ntfy) ; la session se ferme après 30 minutes sans action, et une nouvelle connexion ferme la précédente. Le mot de passe sudo de la station reste demandé une fois par session, au premier menu d'administration.

8. Dépannage

8.1 Le premier réflexe

1. **Diagnostic** (menu 6.1) : il dit ce qui ne va pas et quoi faire.
2. **Journal** (menu 6.2) : les messages commencent par un code « ORT-NNNN ».
3. Chaque code a sa page d'explication (cause, que faire) : https://bob56fr.github.io/openRemoteTRX/erreurs/ (champ de recherche : tape le code).

8.2 Problèmes fréquents

Symptôme	Cause probable	À faire
Le diagnostic ne trouve pas le poste	poste éteint ; mauvais port (le second port du poste, ou « Standard » chez Yaesu) ; débit du poste différent de celui de l'assistant ; pilote absent (Windows)	allumer ; reprendre le menu 2.5 avec le port de commande ; régler le débit (fiche du poste)
Pas de son reçu	carte son du poste prise par le bureau ; micro interdit aux applications (Windows) ; niveau trop bas (réglage du poste, gain du menu 2.9)	partie 1.4 ; partie 2, onglet Windows ; fiche du poste
L'émission part mais rien n'est modulé	le poste prend la voix de son micro, pas de l'USB, dans ce mode (Icom : DATA MOD ; Yaesu : MOD SOURCE et REAR SELECT)	fiche du poste, « Voix par l'USB »
Seuls les modes DATA peuvent émettre	l'assistant a noté que la voix ne passe pas par l'USB	régler le poste, puis relancer l'assistant et répondre « oui »
ALC au maximum, son saturé	niveau d'entrée USB du poste trop haut (Icom : USB MOD Level ; Yaesu : RPORT GAIN)	partie 3.4
Le poste passe en émission au démarrage du PC	une ligne RTS ou DTR du port USB commande l'émission (Icom : USB SEND / USB Keying ; Yaesu : RPTT SELECT, PC KEYING)	**débrancher l'USB**, mettre ces réglages sur OFF (fiche du poste)
Raspberry Pi lent, son haché, USB du poste qui décroche	alimentation trop faible ou surchauffe (`vcgencmd get_throttled` différent de `throttled=0x0`)	alimentation officielle, ventilateur (partie 2, onglet Raspberry Pi)
« Micro indisponible » dans la page	page ouverte en HTTP	ouvrir l'adresse en **https://**
Page injoignable depuis le téléphone	station arrêtée ; adresse changée ; réseau en profil Public (Windows)	menu 1.1 ; partie 4.1 ; partie 2, onglet Windows
Connecté mais pas de son à distance	l'UDP ne passe pas (port ouvert sur la box)	VPN (partie 5)
Coupures toutes les 15 à 30 s	deux appareils sur le même profil VPN	un profil par appareil
Émission coupée toute seule	durée maximale atteinte, téléphone qui ne répond plus, fréquence hors bandes, opérateur sur place	normal : la raison est affichée dans la page et le journal
Plus rien ne répond, alerte « station mise en sécurité »	pannes répétées	partie 6.2
Essai du poste refusé : « ORT-9313 … la station est en marche »	l'essai a besoin du poste pour lui seul	arrêter la station (menu 1.2), refaire l'essai, redémarrer la station
Un outil s'arrête avec « ORT-9312 … erreur inattendue »	défaut du logiciel dans un cas non prévu (nouveau poste, carte son…)	le message indique le fichier de détail (dossier `plantages`) : le joindre à la demande d'aide (partie 8.3)

8.3 Demander de l'aide

1. Menu **6.3** : crée un rapport de dépannage (zip sur le Bureau, ou dans le dossier du compte sur un Pi sans bureau) **sans aucun mot de passe** (Windows comme Debian). Depuis la console web, le bouton **« Télécharger le rapport »** le récupère directement sur ton PC ou ton téléphone. Les traces des outils arrêtés

sur une erreur (code ORT-9312) sont dans le dossier `plantages` du dossier d'état de la station, et le rapport les joint. Pour le lire toi-même : menu **6.6**, qui donne le lien de l'**analyseur** ; tu y déposes le zip et l'analyse se fait dans ton navigateur (le rapport n'est envoyé nulle part).
2. Depuis la page web : section « Signaler un problème » (texte relu avant l'envoi).
3. Ouvre un ticket sur https://github.com/Bob56fr/openRemoteTRX/issues avec le formulaire **en français** (« Signaler un bug »), décris ce que tu faisais, ce que tu attendais, ce qui s'est passé, et joins le rapport.
4. **Être aidé à distance** (monitoring entre stations, menu **6.5**, à activer d'abord : partie 9) : la personne qui t'aide crée un code de 10 caractères et te le dicte ; tape-le au choix 4, puis comparez de vive voix les **6 chiffres** affichés des deux côtés. Différents : réponds « non », la liaison est effacée. Choisis ensuite ce que tu envoies (« Diagnostic » conseillé ; fréquence et mode seulement si tu veux). Elle voit alors l'état de ta station et ses codes d'erreur, **masqués** (ni mot de passe, ni adresse, ni numéro de série), et peut te **demander** le mode assistance (nouvelles toutes les 30 secondes, pour une durée limitée) : c'est toi qui acceptes (choix 7). Elle ne peut **rien commander** sur ta station. Tu arrêtes tout quand tu veux (choix 9). Elle peut aussi te demander ton **rapport de dépannage** (celui du point 1, entièrement masqué) ; tu peux aussi l'envoyer toi-même (choix 10). De son côté, elle reçoit une alerte sur son téléphone si ta station ne donne plus de nouvelles. **Loin de ta station**, tout se fait aussi dans la page web, rubrique « Monitoring » : bouton « Être aidé : j'ai un code », comparaison des 6 chiffres, choix de ce qui part, réponse aux demandes, fin.

9. Fonctions facultatives

Toutes sont **désactivées** au départ. Active-les une fois la station validée (parties 3 à 5) : le menu **5.5** « Fonctions en service » les met en service ou les arrête d'un numéro (il lance aussi le module de la fonction) ; une fonction qui demande d'autres réglages est refusée avec le menu où les faire.

Fonction	À quoi elle sert	Où l'activer
Visiteurs en réception seule	des comptes qui écoutent la station et voient l'écran, sans **aucune** commande (radio-club, démonstration)	menu 4.2, puis le commutateur « Écoute des visiteurs » de la page
Cluster DX	spots sur le spectre et pastilles sur les boutons de bande	menu 5.1
FreeDV RADE V1 (réception)	voix numérique FreeDV décodée par la station	décodeurs à compiler (`sudo bash compiler-freedv.sh` dans le dossier du paquet Debian), puis menu 5.5 (« FreeDV en réception ») ; le locator de l'activité FreeDV : `[freedv] locator` (menu 8.1)
SELCALL	squelch par appel de groupe en BLU	menu 5.5, puis la rubrique SELCALL de la page
Mesure de TOS	courbe de TOS de l'antenne sur une bande, en FM, puissance réduite	page web ou application ; la station émet : bandes autorisées seulement
Présence de groupe	voir quels amis équipés d'openRemoteTRX sont en QSO, et les rejoindre	menu 5.3
Monitoring entre stations	être aidé à distance par quelqu'un de confiance, ou aider un autre opérateur : état de la station et codes d'erreur, masqués et chiffrés, sans VPN ni port ouvert ; aucune commande possible vers la station aidée	menu 5.5 (« Monitoring entre stations »), puis menu 6.5 ou rubrique « Monitoring » de la page (partie 8.3)
Breizh Audio Box	traitement de la voix sur un autre PC du réseau local	menu 5.2
Diffusion en direct	faire entendre le son du poste à quelques **auditeurs** sur Internet, sans compte sur la station : ils écoutent sur la page d'un serveur de diffusion (canal privé avec identifiant et mot de passe, ou public) ; indicateur **DIFFUSION** toujours visible dans la page ; ta voix pendant tes émissions n'est diffusée que si tu le demandes ; hors de tes bandes, silence pour les auditeurs (sauf réglage contraire) : leur page en dit la raison (hors bandes, émission sans ta voix, plus de son du poste), comme le menu 5.6 et l'indicateur 🔇 ; alerte sur le téléphone au début et à la fin	menu 5.6 (serveur et secrets donnés par l'administrateur du serveur), menu 5.5 (« Diffusion en direct »), puis menu 5.6 ou rubrique « Diffusion en direct » de la page pour lancer et arrêter
Rediffusion d'un enregistrement	renvoyer en émission un enregistrement de la réception	accordée à l'assistant ; en général **interdite** au service amateur

Fonction	À quoi elle sert	Où l'activer
Récepteur SDR (SDRplay)	second waterfall et écoute (AM, FM, BLU, CW) d'un SDR en réception seule, à côté du TRX ; son du SDR coupé pendant toute émission ; balance TRX / SDR et, au casque, une source par oreille ; zoom du waterfall (« Zoom − / + » autour de la fréquence écoutée, ◄ ► pour déplacer la fenêtre), palette de couleurs, largeur (au plus celle choisie au menu 2.4) et antenne A / B depuis la page ; spots du Cluster DX sur le waterfall du SDR (toucher un spot : le SDR l'écoute, le TRX ne bouge pas) ; la station ralentit ou suspend le SDR toute seule si elle est trop chargée ; SDR EN VEILLE quand personne n'affiche sa rubrique ni ne l'écoute depuis 1 minute (moins de charge et de chaleur), réveillé en quelques secondes à l'ouverture de la rubrique (« SDR en veille… réveil en cours ») ; SDR choisi et réglé au menu 2.4 d'openRemoteTRX Console (recherche sur tous les ports USB et hubs) ; « QSY du TRX » vers une fréquence lue sur le SDR ; SDR en marche : sous la fréquence du TRX, ligne violette « SDR » (fréquence, mode, filtre écoutés ; la toucher ouvre la rubrique SDR sur son waterfall), à droite deux bargraphs du son entendu (TRX : toucher = muet dans la page, remis à chaque connexion ; SDR : toucher = écoute lancée ou arrêtée, comme « Écouter »), S-mètres « S-TRX » et « S-SDR » (S-SDR pendant l'écoute du SDR, approché « ≈ » tant qu'il n'est pas calé : SDR sur la fréquence du TRX par « QSY TRX → SDR », un signal stable, puis « Caler le S-SDR sur le TRX » dans la rubrique SDR ; calage gardé dans le navigateur)	installer d'abord l'API SDRplay du fabricant, puis la station ; `trx-sdr --list` donne le numéro de série ; `[sdr]` et « sdr » dans `[modules] run` (menu 8.1)

Récepteur SDR : protège son entrée. Le SDR ne supporte pas la puissance de ton TRX. Antenne séparée, ou commutateur et séquenceur qui mettent l'entrée du SDR à la masse avant toute émission : c'est à toi de le prévoir, selon ton matériel. La station ne peut pas le faire à ta place (une émission au micro du poste n'est vue qu'après coup). Le SDR se désigne par son **numéro de série** : sur une machine qui en a plusieurs, ne mets jamais celui d'un SDR utilisé par une autre application. Branche-le sur son propre port USB, jamais sur le hub du poste. La ligne « Ports USB » de la carte ORDINATEUR (tableau de bord, menu 1.3) dit si un bus USB est trop chargé ou si le SDR est ralenti ; le détail et la marche à suivre sont dans le diagnostic (menu 6.1). Une prise bleue (USB 3) n'accélère pas un SDR USB 2 : il partage les 480 Mbit/s de la partie USB 2 de l'ordinateur.

Sécurité. Retransmettre à des tiers ce que la station reçoit (visiteurs, auditeurs de la diffusion) engage ta responsabilité, surtout hors des bandes radioamateur ; par défaut, visiteurs et auditeurs n'entendent que du silence hors de tes bandes (deux réglages indépendants).

Selon le poste, deux fonctions de la page peuvent manquer : le **spectre HF du poste** (seulement par le second port d'un Icom comme l'IC-7300MK2 ; sinon seul le spectre audio s'affiche) et les **préréglages de filtre FIL1/2/3** (propres aux Icom).

Glossaire

Les mots du guide, rangés par thème. Le schéma des briques est dans la partie 0.

Le matériel

Terme	Ce que c'est
Poste, **TRX**	ton émetteur-récepteur radio
PC de la station	l'ordinateur posé à côté du poste, allumé en permanence, qui fait tourner la station : un PC sous Debian ou Windows, ou un Raspberry Pi
Raspberry Pi	petit ordinateur sur une carte, peu gourmand ; le Pi 4 (4 Go) ou le Pi 5 sous Raspberry Pi OS 64 bits peut servir de PC de la station
Chien de garde matériel (watchdog)	une puce du Raspberry Pi qui le redémarre si le système se fige plus de 15 s ; mise en marche par l'installation
Station	l'ensemble poste + PC + logiciel openRemoteTRX ; « démarrer la station » = démarrer ses services
CAT	*Computer Aided Transceiver* : la commande du poste par l'ordinateur (fréquence, mode, émission…)
Enhanced COM Port / **Standard COM Port**	les deux ports série que certains Yaesu (FTDX10…) créent sur le PC par son câble USB : le premier sert au CAT, le second (lignes RTS/DTR) n'est pas utilisé par la station
Carte son du poste	la carte son intégrée au poste, vue par le PC par le câble USB (« USB Audio CODEC » chez Yaesu, « USB Audio Device » sur l'IC-7300MK2) : son reçu vers le PC, voix vers le poste
Charge fictive	résistance de 50 Ω qui remplace l'antenne : le poste émet sans rayonner. Obligatoire pour tous les essais
ALC	indicateur du poste qui montre si la modulation est trop forte ; sert à régler le niveau de la voix
TOS (SWR)	taux d'ondes stationnaires : adaptation de l'antenne. La station sait le mesurer sur une bande
VFO A / VFO B	les deux fréquences de travail du poste ; la page montre lequel est actif
Split	réception sur une fréquence, émission sur une autre

Le logiciel de la station

Terme	Ce que c'est
openRemoteTRX	le nom du projet ; l'application Android porte ce nom, la station s'appelle aussi « openRemoteTRX »
Hamlib	la bibliothèque libre qui sait parler à environ 300 modèles de postes ; chaque modèle a un **numéro** (IC-7300MK2 = 3094, FTDX10 = 1042)
rigctld	le programme de Hamlib qui garde la liaison avec le poste ; il n'écoute que sur le PC lui-même, jamais sur le réseau
Passerelle (`trx-gateway`)	le cœur de la station : sert la page web, vérifie les comptes, transporte le son et **décide de l'émission**
Superviseur (`trx-supervisor`)	le gardien indépendant : surveille la passerelle, rigctld et le PC ; il peut **seulement couper** une émission, relancer un service ou mettre la station en sécurité ; envoie les alertes
openRemoteTRX Console (`trx-console`)	le tableau de commande de la station dans un terminal : installer, configurer, démarrer, essayer, mettre à jour, dépanner (menus numérotés « 2.1 », « 2.2 »…)
Assistant de configuration (`trx-setup`)	les questions qui créent la configuration (menu 2.1) ; il n'interroge le poste qu'en lecture
Tableau de bord (`trx-monitor`)	l'état en direct dans un terminal (menu 1.3) ; une seule action : STOP TX
Tableau de bord des signes vitaux	page en lecture seule (port 8450, Debian et Raspberry Pi) pour un petit écran près du poste ou un téléphone

Terme	Ce que c'est
Indicateur	le voyant de la station dans la barre du haut (Debian) ou près de l'horloge (Windows) ; lecture seule
Essai guidé (`trx-hwtest`)	l'essai pas à pas du vrai poste (menu 2.2)
Qualification (`trx-qualif`)	l'exploration complète de ce que Hamlib déclare pour un poste (menu 8.3), pour experts
`station.toml`	le fichier de configuration de la station : poste, ports, comptes, bandes autorisées, sécurités
Profil de poste	une configuration de poste enregistrée sous un nom, pour changer de poste (menu 2.3)
Module	une fonction facultative qui tourne à côté de la passerelle (Cluster DX, présence de groupe…)
Mise à jour signée	les paquets Debian sont signés : la mise à jour par Internet (menu 7.1) refuse un paquet dont la signature ne correspond pas ; un zip non signé (menu 7.3) demande une confirmation

Côté utilisateur

Terme	Ce que c'est
Page web	l'interface de la station dans un navigateur, à l'adresse `https://<adresse-de-la-station>:8443`
Application Android	l'application openRemoteTRX : la même chose que la page, plus l'émission écran éteint, le casque, la voiture
Android Auto	l'affichage de l'application sur l'écran de la voiture : écoute, mémoires, PTT, sans graphique
Mode conduite	l'écran réduit de l'application en voiture : pas de PTT tactile
Compte opérateur	identifiant + mot de passe qui permettent de commander le poste et d'émettre ; **un par appareil** (`PC`, `S25`…), gérés au menu 4.3
Visiteur	compte en réception seule : écoute et voit l'écran, aucune commande
Appairage	l'ajout de la station dans l'application, par le **QR code** du menu 4.1

La sécurité d'émission

Terme	Ce que c'est
PTT	*Push To Talk* : le passage en émission
PTT en bascule	un appui pour émettre, un appui pour revenir en réception (jamais « tant qu'on appuie »)
STOP	retour immédiat en réception, toujours disponible
TOT	*Time Out Timer* : durée maximale d'une émission (90 s par défaut, 120 s au plus), avec un bip 10 s avant la coupure
TOT absolu	durée au-delà de laquelle le superviseur coupe toute émission, même celle faite au micro du poste (135 s ; 5 minutes si l'opérateur a touché le poste juste avant ou pendant)
Battement	le signe de vie que le téléphone envoie deux fois par seconde pendant l'émission ; s'il manque 2 s, retour en réception
Bandes autorisées	les plages de fréquences où la station accepte d'émettre ; liste vide = réception seule
Opérateur sur place	quelqu'un qui utilise le poste devant lui : l'émission à distance est bloquée pendant son émission puis 2 minutes
Porte audio d'émission	le passage du son vers le poste, ouvert par la passerelle seulement pendant une émission autorisée
Mise en sécurité	l'état où le superviseur met la station après des pannes répétées : arrêtée sans danger (réception, accès coupé), elle attend une intervention ; on la réactive par le menu 1.4 (« Réactiver la station »)
Minuterie du poste (TX TIME OUT TIMER)	la coupure propre au poste, indépendante de la station : la dernière barrière

Le réseau

Terme	Ce que c'est
Réseau local (LAN)	le réseau de la maison, derrière la box
Port 8443	le port où la passerelle reçoit la page et l'application
HTTPS, **certificat**	le chiffrement de la liaison ; la station crée son propre certificat (« auto-signé ») : le navigateur avertit la première fois
Empreinte du certificat	le résumé du certificat que l'application retient pour refuser une fausse station
WebRTC	la technique qui transporte le son en direct, par **UDP**
VPN	un tunnel chiffré qui met le téléphone « dans » le réseau de la maison, de n'importe où (WireGuard, Tailscale…)
Profil VPN	les clés d'un appareil dans le VPN : un profil par appareil, jamais partagé
Port ouvert	la box qui laisse entrer depuis Internet vers la station ; demande un vrai certificat et un mot de passe fort
SSH	la connexion chiffrée qui ouvre un terminal d'une autre machine depuis ton PC : `ssh -l <compte> <adresse>` ; sert à piloter un Raspberry Pi sans écran
CGNAT	adresse partagée par l'opérateur entre plusieurs clients : aucun port ne peut être ouvert, il faut un VPN
ntfy	le service de notifications qui porte les alertes de la station sur ton téléphone
Code ORT	le numéro d'un message de la station (« ORT-5031 ») ; chaque code a sa page d'explication

10. Récapitulatif : où en es-tu ?

Coche au fur et à mesure. Sur la page web du guide, les cases se cochent en ligne et restent cochées dans ton navigateur ; sur GitHub, imprime cette page ou recopie la liste.

0. Avant de commencer

- [ ] Conditions du trafic à distance vérifiées pour ma licence
- [ ] Charge fictive disponible pour les essais
- [ ] Système choisi (Debian recommandé, Raspberry Pi ou Windows) et paquet téléchargé

1. Préparer le poste

- [ ] Pilote USB du fabricant installé avant de brancher le câble (Windows)
- [ ] Port de commande du poste repéré (fiche du poste)
- [ ] Débit CAT du poste noté, menus de la fiche du poste réglés
- [ ] Voix par l'USB réglée dans chaque mode utilisé
- [ ] Aucune ligne RTS / DTR du port USB ne commande l'émission
- [ ] VOX éteint, minuterie d'émission du poste à 3 min, puissance maximale réglée
- [ ] Carte son du poste retirée du son par défaut du PC

2. Installer la station

- [ ] Logiciel installé (install.sh ou installer.cmd)
- [ ] Session rouverte (Debian, Raspberry Pi) ; profil réseau Privé et veille désactivée (Windows)
- [ ] Raspberry Pi : alimentation officielle, ventilateur, `throttled=0x0`

3. Intégrer le TRX et l'essayer

- [ ] Assistant terminé (modèle de mon poste, port de commande, PTT par CAT, bandes de ma licence)
- [ ] Diagnostic sans échec
- [ ] Essai guidé en réception seule réussi
- [ ] Essai guidé avec émission réussi sur charge fictive
- [ ] Station démarrée, page ouverte, modulation réglée avec l'ALC (niveau d'entrée USB du poste)
- [ ] Essai 1 : STOP coupe l'émission
- [ ] Essai 2 : coupure au bout de 90 s, avertissement 10 s avant
- [ ] Essai 3 : liaison coupée pendant l'émission, retour en réception
- [ ] Essai 4 : écran verrouillé pendant l'émission, retour en réception
- [ ] Essai 5 : émission refusée hors de mes bandes
- [ ] Essai 6 : émission au micro du poste, PTT à distance bloqué
- [ ] Essai 7 : STOP TX du tableau de bord

- [ ] Essai 8 : arrêt de la station pendant l'émission
- [ ] Essai 9 : aucun passage en émission au démarrage du PC (ou du Pi)
- [ ] Résultat des essais rapporté, si mon poste n'est pas encore validé (ticket « <mon poste> : essais de mise en service »)

4. Utiliser sur le réseau local

- [ ] Adresse IP réservée au PC de la station dans la box
- [ ] Page web ouverte en https, certificat accepté, micro autorisé
- [ ] Un compte par appareil (menu 4.3), mots de passe longs
- [ ] Application Android appairée par le QR code (menu 4.1), essai d'émission et STOP

5. Utiliser à distance

- [ ] Choix fait : VPN (recommandé) ou port ouvert
- [ ] Un profil VPN par appareil
- [ ] Depuis la 4G : page, son reçu, émission sur charge fictive, STOP
- [ ] Depuis la 4G : mode avion pendant l'émission, retour en réception

6. Station sans surveillance

- [ ] Alertes ntfy reçues (sujet long et secret), message « Station en service » vu
- [ ] PC réglé pour se rallumer après une coupure de courant (un Pi le fait seul)
- [ ] Onduleur, parafoudre, ventilation du poste
- [ ] Je sais réactiver la station mise en sécurité (menu 1.4) après avoir trouvé la cause

7. Exploitation au quotidien

- [ ] Je sais démarrer, arrêter et surveiller la station
- [ ] Je sais mettre à jour et revenir à la version précédente
- [ ] Configuration et certificat sauvegardés ailleurs
- [ ] Profil du poste enregistré (menu 2.3)

Station en service

- [ ] Première émission sur antenne, dans mes bandes, avec identification