



## ModulAM

MODULATEUR AM 8 FRÉQUENCES

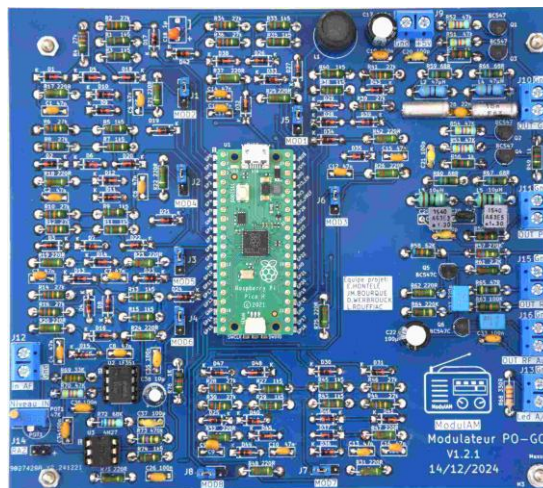
ÉVOLUTION TD-HF / FILODIFFUSIONE ITALIA – SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DW-2026-03 – v1.1

### ModulAM

Modulateur AM 8 fréquences

Évolution diffusion TD-HF  
& Filodiffusione Italia

**Synthèse de l'étude**



v1.1 – 2026-03

Cette étude est un projet Rétrotechnique



**Nota relatif à l'ensemble de ce document :**

*Ce document est diffusé librement à l'attention des amateurs pour un usage personnel et désintéressé.*

*Toute reproduction de son contenu, partielle ou totale, au sein d'une publication sous forme papier ou dématérialisée, toute transmission via un réseau social, blog et assimilé, est soumise à une autorisation écrite préalable des auteurs.*

*Le cas échéant, cette demande doit être effectuée à cette adresse : [signalements@retrotechnique.org](mailto:signalements@retrotechnique.org).*



## I – DE QUOI S'AGIT-IL ?

Le projet consiste à étudier la faisabilité puis, en cas de validation, à développer une évolution du **ModulAM** le rendant capable d'alimenter des récepteurs spéciaux (ou standards compatibles), conçus pour recevoir la Télédiffusion HF, pour la Suisse et la Filodiffusione, pour l'Italie.

Ces modes de transmission ayant été totalement abandonnés depuis quelques décennies, ces récepteurs sont aujourd'hui devenus muets.

Cette ambition constitue un des cœurs de l'activité de l'association Rétrotechnique : créer des services et des équipements destinés à réanimer des équipements techniques anciens.

L'équipe a donc décidé de relever le défi en imaginant une évolution du modulateur 8 fréquences **ModulAM** susceptible de répondre aux spécifications des systèmes suisse et italien.

### → Le ModulAM standard

Le lecteur se rendra sur le [site web du ModulAM](#) pour prendre connaissance de l'équipement dans sa version initiale, au travers d'une documentation détaillée.

### → Le ModulAM évolution TD-HF / Filodiffusione Italia

Pour mieux assimiler l'objectif recherché dans ce projet, il est préférable de connaître l'histoire et les principes développés par les ingénieurs de l'époque, lors de la mise en œuvre de la télédiffusion filaire de formes TD-HF et Filodiffusione Italia.

Rétrotechnique a rédigé et édité un article sur ce thème, consultable librement ici :

### [Télédiffusion filaire HF : histoire et principe](#)



Différents documents complémentaires à cette synthèse ont été édités au cours de cette étude et restent disponibles ici :

- [Cahier des charges fonctionnelles](#) du projet des versions TD-HF et Filodiffusione Italia,
- [Suivi de l'étude du projet](#),
- Évaluation des caractéristiques et performances du [récepteur Biennophone Montana](#) (TD-HF),
- Évaluation des caractéristiques et performances du [récepteur Philips 19RB510](#) (Filodiffusione Italia).

Une vue d'ensemble de cette évolution de l'équipement modulateur AM huit fréquences **ModulAM** est visible sur [la page du site web dédiée](#) à la version TD-HF & Filodiffusione.



#### → Le déroulement de l'étude

Les fréquences de travail du système TD-HF comme celles de la Filodiffusione Italia sont situées pour partie en dehors des bandes de radiodiffusion GO et PO normalisées pour lesquelles le **ModulAM** a été conçu. Par ailleurs, la courbe de réponse des signaux audio diffusés est spécifiée, pour chacun des deux systèmes, sur une plage pouvant atteindre et dépasser les 10 kHz. Enfin, le procédé Filodiffusione Italia prévoit la possibilité de transmettre un signal audio stéréophonique, via l'usage de deux canaux, au travers d'un matriçage des voies gauche et droite du signal sonore.

L'ensemble de ces points a nécessité les actions suivantes :

- Relevé exact des caractéristiques concernées du **ModulAM** standard,
- Évaluation des performances d'un récepteur dédié à la réception des signaux TD-HF et d'un récepteur dédié à la réception des signaux Filodiffusione,
- Relevé des écarts notables entre les caractéristiques du **ModulAM** et celles des deux systèmes de diffusion,
- Étude de la faisabilité des modifications éventuelles à apporter au **ModulAM** pour satisfaire à la diffusion convenable des programmes de radiodiffusion sonore en phase avec les performances des récepteurs conçus pour ce type d'exploitation,
- Une fois la faisabilité théorique validée, mise en œuvre de ces modifications sur un **ModulAM** de série et contrôle des performances générales des couples formés par le **ModulAM** et un récepteur TD-HF et par le **ModulAM** et un récepteur Filodiffusione.
- Validation définitive de l'intégration possible de cette évolution au sein du **ModulAM** standard.

L'étude tente de traiter l'ensemble des modifications à apporter au **ModulAM** en privilégiant chaque fois que possible un développement au niveau des logiciels, plutôt qu'une intervention au niveau du matériel, afin de conserver la même version du circuit imprimé, voire aussi les mêmes valeurs des composants utilisés sur le **ModulAM** standard.

Cet objectif permettrait de disposer de cette évolution sur l'ensemble du parc de **ModulAM** déjà en service, au travers d'une simple mise à jour logicielle et aurait l'intérêt de ne traiter à terme que d'une seule version d'équipement et de logiciel, lors des futures mises à jour.

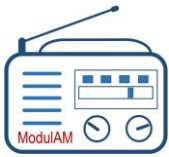
## II – MATÉRIEL

#### → Filtre passe-bas de la bande GO

Le signal RF de sortie du signal GO du **ModulAM** est filtré afin d'atténuer les fréquences harmoniques indésirables. Sachant que la fréquence la plus haute du système Filodiffusione se situe à 343 kHz, donc au-delà de la bande normalisée des ondes longues affectées à la radiodiffusion sonore, une mesure du point d'inflexion du filtre a été effectuée afin de contrôler précisément la bande passante de ce filtre.

La figure 1, page suivante, montre un point d'inflexion situé à 340 kHz avec une atténuation du signal de moins de 1 dB à 350 kHz.

Cet affaiblissement n'est pas significatif et entre dans les tolérances des caractéristiques de ce filtre.



# ModulAM

## MODULATEUR AM 8 FRÉQUENCES

### ÉVOLUTION TD-HF / FILODIFFUSIONE ITALIA – SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DW-2026-03 – v1.1

Aucune modification matérielle n'est donc envisagée sur ce circuit.

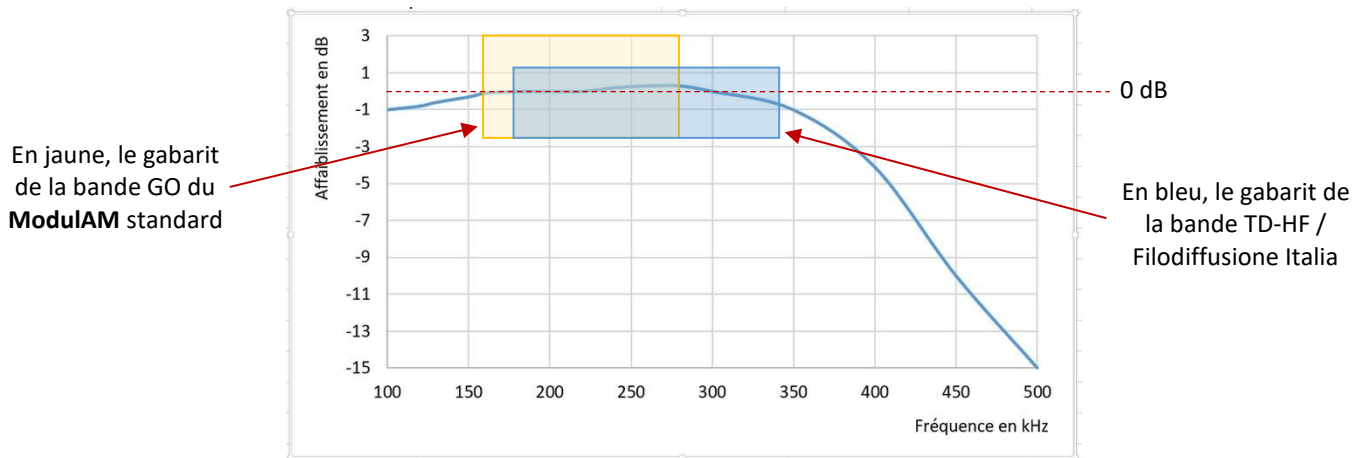


Figure 1 : courbe de réponse du filtre GO du ModulAM.

### → Courbe de réponse du signal AF modulant

L'examen des spécifications préconisées pour les systèmes TD-HF et Filodiffusione indique que la courbe de réponse de la transmission des signaux sonores bénéficie d'une bande passante étendue par rapport à celle normalisée sur les bandes AM européennes, limitée à 4,5 kHz.

Au sein de la littérature technique, il est question d'une bande passante de 10 kHz voire, sur certains documents, de 16 kHz.

L'étude a montré qu'il était possible d'élargir la bande passante des circuits de modulation du ModulAM en agissant sur la valeur des composants de chacun des filtres passe-bas afin de modifier la fréquence de coupure de ces derniers.

La figure 2 ci-après montre la structure d'un des huit modulateurs avec le filtre passe-bas attaché.

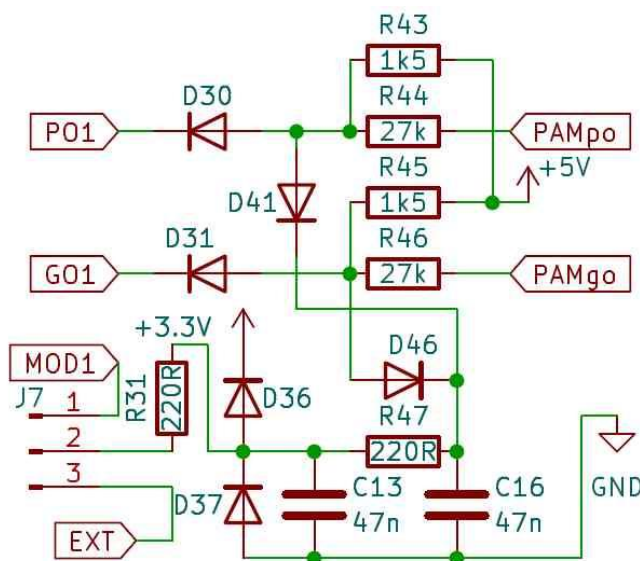


Figure 2 : schéma d'un des huit modulateurs du ModulAM



## ModulAM

### MODULATEUR AM 8 FRÉQUENCES

#### ÉVOLUTION TD-HF / FILODIFFUSIONE ITALIA – SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DW-2026-03 – v1.1

Le signal de modulation entrant (MOD1 ou EXT) est filtré par la cellule C13 / R47 / C16. À la fréquence de 5,2 kHz l'affaiblissement mesuré est de 6 dB (référence 0 dB @ 800 Hz) ce qui autorise une protection efficace des canaux adjacents.

Une simulation suivie d'une expérimentation montre que pour obtenir une bande passante d'environ 10 kHz avec le même affaiblissement, les valeurs de C13 et C16 doivent être fixées à 27 nF, au lieu de 47 nF. Cette modification a été effectuée sur deux canaux du **ModulAM** afin d'évaluer les écarts objectifs et subjectifs de qualité constatés lors de la restitution sonore des programmes, au niveau des récepteurs dédiés à ces systèmes et de l'éventuelle régression des performances d'isolation co-canal, en fonctionnement « normal », sur les postes récepteurs standards.

L'évaluation objective consiste à rapprocher les différentes mesures (courbe de réponse AF, distorsions par harmoniques, rapport signal à bruit) effectuées sur le **ModulAM** via un canal standard, puis via un canal modifié, avec les résultats des mesures effectuées sur les deux récepteurs dédiés à la réception TD-HF et Filodiffusione Italia.

Le graphe de la figure 3 ci-dessous propose une comparaison directe des courbes de réponse, pour chacun des cas et des récepteurs, suivant des conditions de mesures similaires.

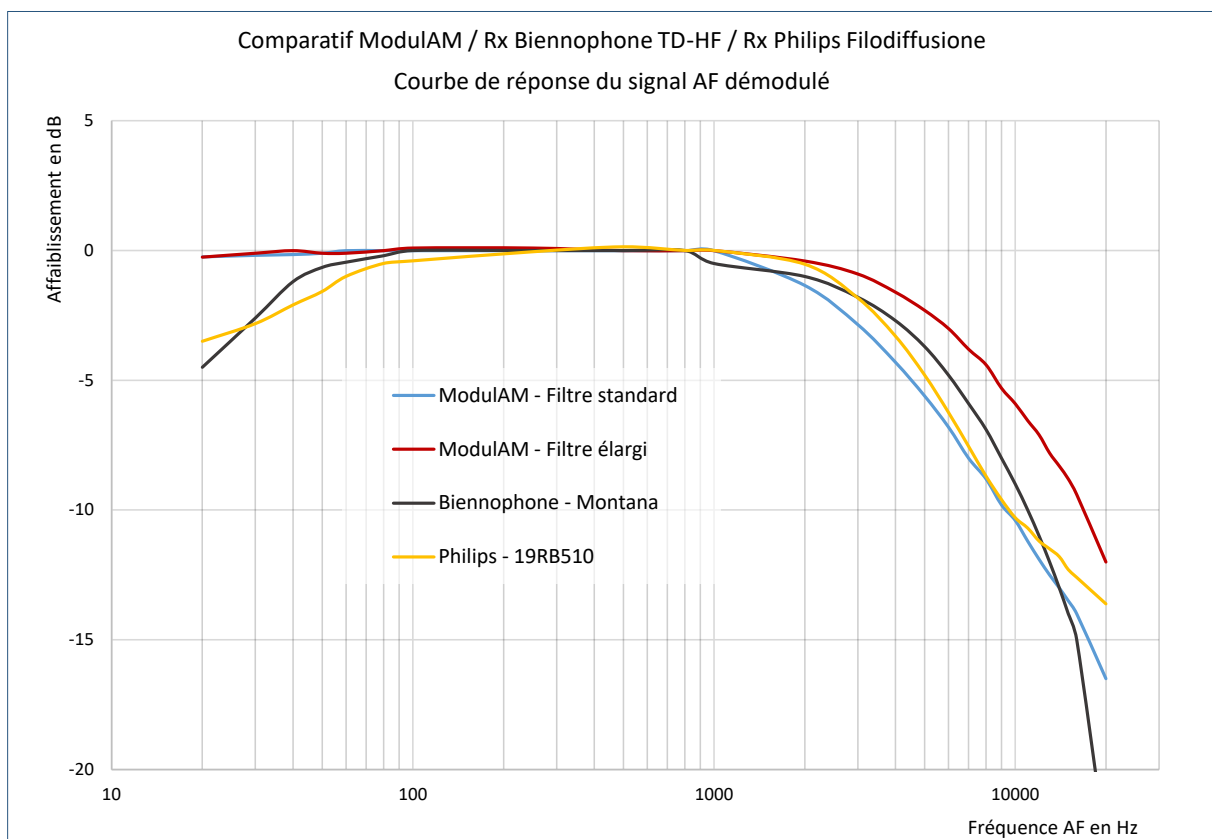


Figure 3 : courbes de réponse AF comparées. Référence 0 dB = 800 Hz @ 50% de taux de modulation.



On observe tout d'abord que les récepteurs spécifiquement dédiés à la réception des signaux TD-HF et Filodiffusione affichent une courbe de réponse très éloignée des spécifications théoriques de ces deux systèmes avec un affaiblissement mesuré de 6 dB dès 6 kHz pour le Philips et dès 7 kHz pour le Biennophone. Ces résultats sont assez proches de la courbe de réponse standard du **ModulAM**.

Sur les canaux où la bande passante a été élargie, le **ModulAM** propose une performance supérieure à celle des deux récepteurs testés.

#### → Distorsion harmonique + bruit

Suivant les mêmes conditions de comparaison, le graphe de la figure 4 ci-après propose une comparaison directe des distorsions (THD) en fonction de la fréquence AF, pour chacun des cas du **ModulAM** et des deux récepteurs spécifiques.

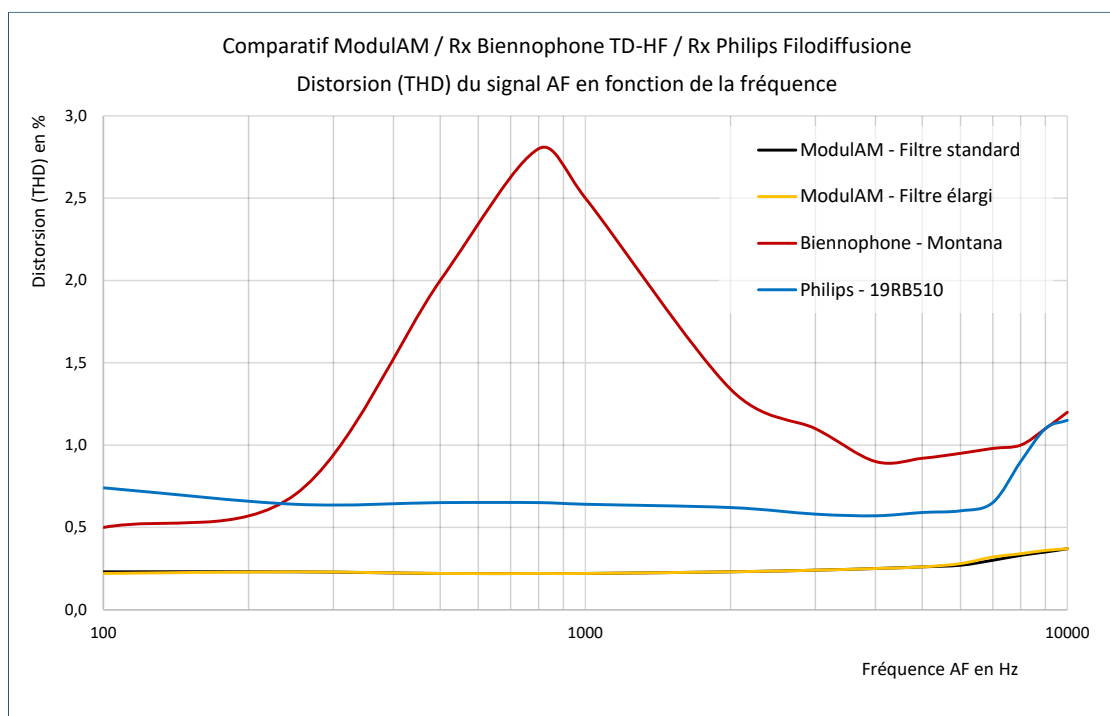


Figure 4 : taux des distorsions (THD) comparé. Référence 800 Hz @ 50% de taux de modulation.

Hormis le taux de distorsion marginal du récepteur Biennophone (probablement imputable à un montage proche d'un système à réaction), le **ModulAM** affiche la meilleure performance, avec ou sans la bande passante élargie.

#### → Rapport signal à bruit

Toujours avec les mêmes conditions de comparaison, le graphe de la figure 5, page suivante, propose une comparaison directe des rapports signal à bruit, pour chacun des cas du **ModulAM** et des deux récepteurs spécifiques.

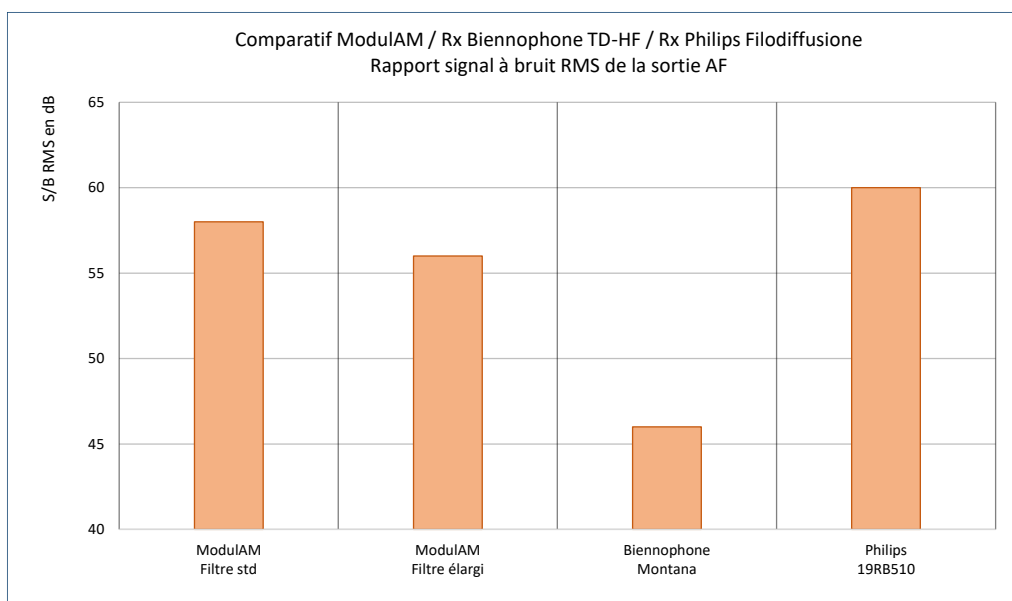


Figure 5 : Niveaux comparés du rapport signal / bruit.

Référence 0 dB = 800 Hz @ 50% de taux de modulation – Détection RMS, filtre 30 kHz

Même avec seulement 46 dB de rapport S/B, le récepteur Biennophone se situe dans la moyenne des bons récepteurs GO standards.

Pour le **ModuAM** et le Philips, les résultats sont excellents.

## ➔ Évaluation subjective

Cette expérimentation consiste à comparer l'impression sonore ressentie au travers d'une écoute réalisée dans de bonnes conditions acoustiques et au travers d'une paire d'oreilles exercées.

Trois sources sonores ont été respectivement diffusées pour chacun des quatre cas de figure testés :

- Paroles pas ou peu comprimées,
- Musique de variétés modernes,
- Musique classique.

### 1 / Évaluation avec le récepteur Biennophone Montana 9109 (TD-HF)

Ce récepteur étant équipé de son propre système d'amplification et de diffusion (haut-parleur intégré), il a donc été évalué en tant que tel, comme équipement autonome, sans l'ajout d'un système d'amplification / diffusion externe.

La conclusion est assez simple :

Quel que soit le genre de la source audio, le niveau de qualité de la restitution de chacune d'elles est tout à fait similaire, que ces sources soient transmises via les canaux standards du **ModuAM** ou les canaux bénéficiant d'une bande passante AF élargie.

Rien de surprenant à cela ; le haut-parleur équipant le récepteur Biennophone Montana est un modèle industriel basique dont le niveau de restitution des fréquences situées sur la partie supérieure du spectre sonore reste très limité.



### 2 / Évaluation avec le récepteur Philips 19RB510 (Filodiffusione Italia)

Ce récepteur ne possède pas de système d'amplification / restitution sonore intégré. Il est équipé d'une sortie ligne sur une fiche Din 5 broches, comme un tuner classique.

On peut donc penser qu'il est destiné à intégrer une chaîne haute-fidélité.

Les tests ont été menés avec ce récepteur raccordé à un système hifi de qualité.

Après plusieurs sessions d'une écoute attentive, le ressenti sonore en fonction de la nature des sources et de la version du **ModulAM** utilisé pour la diffusion est synthétisé ci-après :

- Paroles pas ou peu comprimés.

Ce type de source permet de bien apprécier les transitoires et le recul du bruit de fond lors d'une écoute à un niveau moyen à fort.

Pas de différences appréciables entre la diffusion via un canal standard du **ModulAM** et celle via un canal bénéficiant de la bande passante élargie.

Dans les deux cas, la parole est précise, parfaitement définie, et le niveau de bruit très peu perceptible, à un niveau d'écoute moyen.

- Musique de variétés modernes.

Ce type de source est généralement composé de signaux comprimés à très comprimés, si bien que la dynamique totale reste faible et le niveau moyen élevé, proche du niveau maximum admis par les recommandations usuelles.

Là encore, l'écoute de plusieurs styles de variétés ne dévoile aucun écart vraiment significatif entre les deux versions du filtre AF du **ModulAM**. La bande passante étant limitée d'office par le récepteur, les écarts ne s'apprécient guère que sur des moments assez furtifs où l'impression de brillance pourrait paraître légèrement altérée dans le cas du filtre standard ; mais rien de flagrant.

Au niveau du bruit, aucun problème. L'effet de masque de la modulation empêche toute appréciation du niveau de bruit avec ce genre de source sonore.

- Musique classique.

Testé avec une musique symphonique et un concerto pour piano.

Certes, les attaques sont un peu plus nettes avec le filtre élargi du **ModulAM**, mais ramené dans le contexte de l'écoute globale, cela n'a vraiment aucune importance. La qualité reste limitée au système dont les performances générales sont peu enclines à l'écoute d'un concert de musique classique sur une chaîne haute-fidélité de facture actuelle...

Le bruit de fond devient perceptible sur les *pianissimi*, mais pas davantage que sur un vinyle classique de qualité des années 70.

### 3 / Évaluation sonore des perturbations co-canal

Les mesures ont démontré l'évidence d'une dégradation potentielle de la protection co-canal dans le mode de transmission standard européen (espacement de 9 kHz entre deux canaux), sur les canaux au filtre AF élargi (voir le document « [ModulAM TD-HF-Suivi Etude](#) » page 9).

Cette observation logique a mérité d'être confirmée – ou pas – sur le plan du ressenti sonore.



## ModulAM

### MODULATEUR AM 8 FRÉQUENCES

#### ÉVOLUTION TD-HF / FILODIFFUSIONE ITALIA – SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DW-2026-03 – v1.1

---

La manipulation consiste à diffuser, via le **ModulAM**, deux programmes distincts sur deux canaux adjacents (donc espacés de 9 kHz), puis de raccorder un récepteur classique (ici un superhétérodyne de 1958) sur la fréquence de l'un des deux canaux.

Une fois le récepteur syntonisé, on supprime la modulation sur la fréquence reçue, pour ne laisser qu'une porteuse pure.

On écoute ensuite si cette porteuse est perturbée par le canal adjacent modulé.

Cas de figure 1 : expérimentation effectuée avec les filtres AF standards du **ModulAM**.

On devine les « moustaches » du programme diffusé sur le canal adjacent, sur les pointes de modulation de ce dernier. Rien de vraiment gênant, car lorsque le canal perturbé est modulé, l'effet de masque joue son rôle et empêche toute perception des traces du signal AF du canal perturbateur.

Cas de figure 2 : expérimentation effectuée avec les filtres AF élargis du **ModulAM**.

Dans les mêmes conditions d'écoute, cette fois, les pointes de modulation sont plus nettement perceptibles, mais restent quasiment inaudibles lorsque les deux canaux sont modulés correctement avec des sources de natures similaires.

Il serait toutefois délicat d'affirmer avec certitude que ces observations sont reproductibles avec des résultats équivalents sur tout type de récepteur ; en fonction de la qualité, de l'époque et de la technologie utilisés, des écarts sont probablement observables.

En conclusion de cette approche subjective propre à l'auteur :

Dans le cas de figure dédié au système TD-HF, que ce soit avec ce type de récepteur spécifique ou avec un récepteur GO aux normes européennes disposant d'une extension de la bande des ondes longues, le **ModulAM** standard convient parfaitement pour redonner vie à cette méthode de radiodiffusion filaire.

Pour le système Filodiffusione Italia, sauf à satisfaire une exigence particulière d'un amateur, il n'apparaît pas non plus nécessaire de modifier les filtres passe-bas des modulateurs du **ModulAM** afin d'en élargir la bande passante. Même raccordé à un système hifi actuel, les programmes reçus par le récepteur Philips resteront limités aux performances de ce récepteur, très peu différentes de celles du **ModulAM** standard.

#### ➔ **Conclusion de l'aspect matériel**

Le modulateur actuel de l'équipement **ModulAM** satisfait aux performances d'animation des systèmes TD-HF et Filodiffusione Italia, sans qu'il soit nécessaire de modifier le schéma ou la nomenclature de l'ensemble.

Il est donc décidé de conserver le matériel en l'état pour satisfaire à cette évolution.

Par principe, il sera indiqué dans la notice générale, à l'attention des utilisateurs du système Filodiffusione Italia, qu'il est possible d'élargir la courbe de réponse du modulateur, en modifiant simplement la valeur des condensateurs de chacun des filtres passe-bas audiofréquence.

La nomenclature de l'équipement précisera cette alternative.



## III – LES LOGICIELS

### → Logiciel de génération des porteuses

Ce logiciel est embarqué en « dur » dans le microprocesseur Raspberry Pi pico.

Son rôle est de générer les 8 porteuses du **ModulAM**, organisées en deux bandes, GO et PO, afin de limiter les interférences et les signaux non essentiels issus de la génération des fréquences GO sur la bande des PO.

Dans la version initiale du **ModulAM**, la génération des fréquences affectées aux GO est comprise entre 101 kHz et 309 kHz.

Les fréquences situées de 310 kHz à 1 609 kHz sont générées sur le bus PO.

Cela signifie donc que dans le cas de la TD-HF le canal 6 (340 kHz) est affecté au bus des PO et dans le cas de la Filodiffusione Italia, ce sont les canaux 5 (310 kHz) et 6 (343 kHz) qui sont affectés au bus des PO.

En toute logique, il serait donc nécessaire de modifier la valeur charnière entre PO et GO au sein du logiciel RPI en la plaçant par exemple à 345 kHz.

Ce qui obligerait à la création d'une nouvelle version.

Toutefois, sachant :

- Qu'une mise à jour du RPI ne peut pas s'effectuer en téléchargement et installation automatique, comme c'est le cas avec le logiciel IHM de l'OPZ, cette mise à jour nécessite donc une installation « manuelle », opération plus délicate et contraignante pour l'utilisateur,
- Que la sortie RF principale destinée à alimenter les récepteurs est constituée de la somme des sorties PO+GO, ce qui signifie que le fonctionnement ne serait en rien affecté par un maintien de la version initiale, lors du choix du mode TD-HF ou du mode Filodiffusione.

Il est décidé de maintenir la version initiale du logiciel du RPI (réf : **ModulAMv2.uf2**) lors de la diffusion de la nouvelle version du l'IHM intégrant ces deux évolutions fonctionnelles.

La modification du logiciel RPI sera portée ultérieurement, lors du projet de refonte de la structure du logiciel IHM / OPZ prévu sous la terminologie V3.0 où il sera cette fois nécessaire de procéder à une copie « image » du logiciel et non à une simple mise à jour en un seul clic.

Afin de rester transparent sur cette question, la mise à jour de la notice avec l'évolution TD-HF et Filodiffusione mentionnera cette décision et avertira l'utilisateur que la diffusion correcte de ces deux modes de transmission filaire devra nécessairement être exploitée à partir des sorties PO+GO du **ModulAM**.

### → Logiciel fonctionnel et d'exploitation IHM

Ce logiciel bénéficiera encore d'une possibilité de mise à jour en 1 clic, comme celles effectuées antérieurement.

Cette mise à jour portera le numéro V2.2. Ce sera la dernière avant une modification structurelle plus profonde.



Les nouvelles fonctionnalités de cette V2.2 :

- Création d'une nouvelle configuration destinée aux récepteurs TD-HF : l'affichage des fréquences dans l'IHM bénéficie d'une extension de la gamme des GO jusqu'à 340 kHz et le partage en six canaux prédéfinis, conformes aux spécifications TD-HF,
- Design de nouveaux cadrans affectés à cette configuration TD-HF,
- Création d'une nouvelle configuration destinée aux récepteurs Filodiffusione : l'affichage des fréquences dans l'IHM bénéficie d'une extension de la gamme des GO jusqu'à 343 kHz et le partage en six canaux prédéfinis conformes aux spécifications Filodiffusione Italia,
- Design de nouveaux cadrans affectés à cette configuration Filodiffusione Italia,
- Création de deux nouvelles langues pour l'exploitation du **ModulAM** : allemand et italien, soit un total de six langues disponibles,
- Contrôle et correction de la liste des stations radio web, avec actualisation des flux des URL's mortes, ajout de nouvelles web radios françaises,
- Dans la liste des stations, ajout des principales chaînes de la radio suisse et des chaînes italiennes de la R.A.I.

Cette mise à jour dotée de ces nouvelles fonctionnalités bénéficiera aussi des corrections fonctionnelles et des améliorations de design suivantes :

- Cadran français modèle noir avec fréquences décroissantes, dans la position DIFF = ON : le marquage des noms des stations de la bande GO n'était pas conforme au plan de fréquence de Copenhague,
- Révision de la totalité des cadrans français, toutes couleurs, sur la bande PO : en mode responsive, il y avait chevauchement partiel d'un nom de station avec le ruban de l'œil magique,
- Entrée AF EXT : bogue sur l'affectation du canal. Suivant l'affectation de l'entrée AF EXT réalisée par l'utilisateur, ce n'était pas toujours le canal 8 qui était sélectionné,
- Conflit Bluetooth avec la source AF EXT : lorsque ces deux sources étaient programmées au sein d'une même liste, certaines configurations (ordre de placement dans la liste) provoquaient la disparition de la modulation sur certains canaux.

#### ➔ Les nouveaux cadrans

1 – Page suivante, exemple du cadran proposé lorsque l'utilisateur sélectionne le mode TD-HF / Langue allemande / Cadran avec fréquences croissantes / Repères de type « aiguille » / Liste de diffusion usine avec les stations d'époque de la TD-HF, mais avec les programmes actuels :



# ModulAM

## MODULATEUR AM 8 FRÉQUENCES

ÉVOLUTION TD-HF / FILODIFFUSIONE ITALIA – SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DW-2026-03 – v1.1

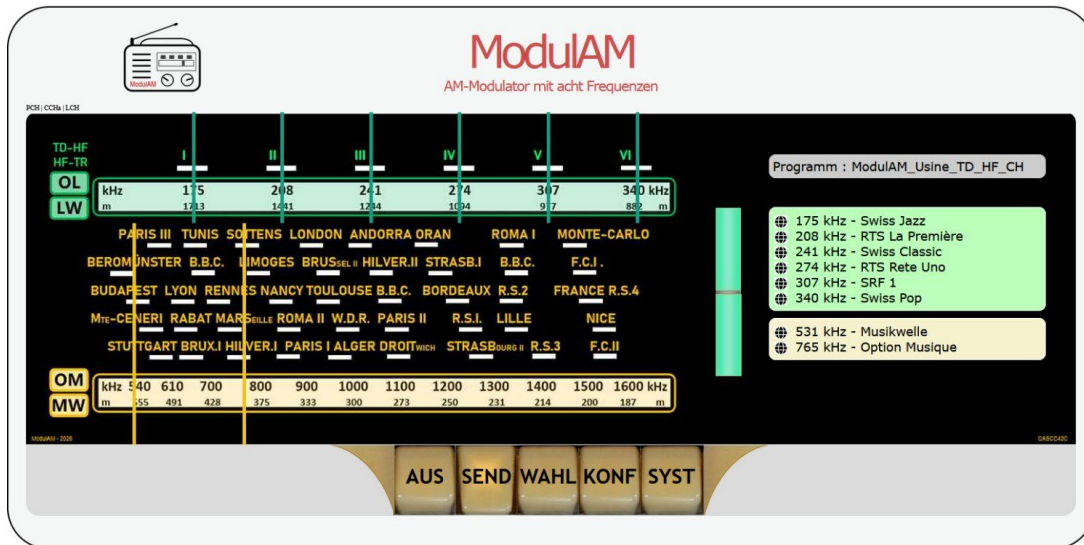


Figure 6 : cadran du mode TD-HF, suivant les consignes demandées.

2 – Ci-après, exemple du cadran proposé lorsque l'utilisateur sélectionne le mode Filodiffusione Italia / Langue italienne / Cadran avec fréquences décroissantes / Repères de type « pointes » / Liste de diffusion usine avec les stations d'époque de la Filodiffusione, mais avec les programmes actuels :

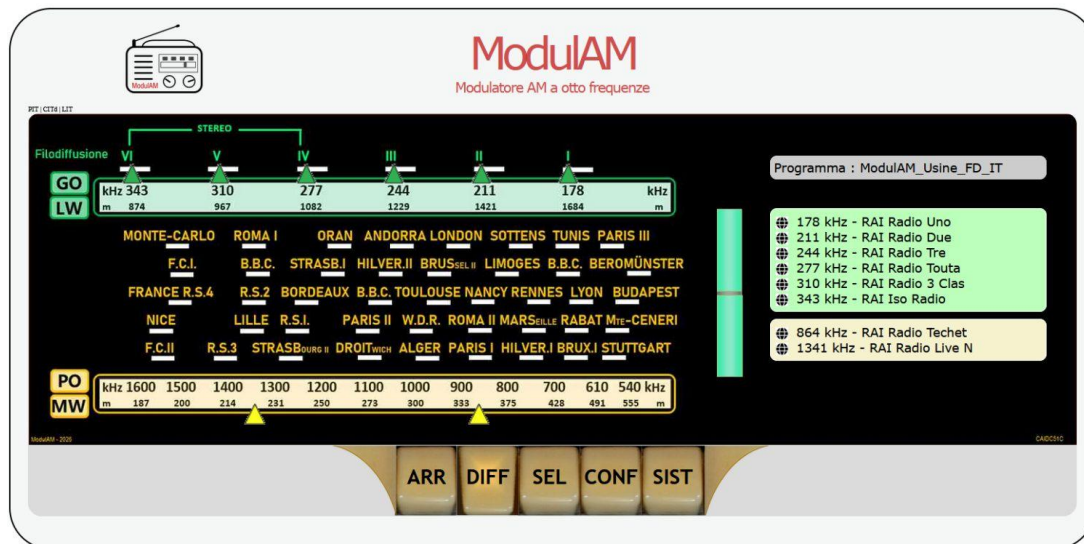


Figure 7 : cadran du mode Filodiffusione Italia, suivant les consignes demandées.

Nota : le mode stéréo (entre les canaux IV et VI) du mode Filodiffusione, détaillé dans le cahier des charges, est en cours d'étude et sera livré dans la version remaniée du logiciel IHM (V3.0) à venir en suivant.



## IV – TEST ET VALIDATION

De nombreux tests ont été effectués afin de contrôler d'une part la stabilité et les performances de ces deux évolutions fonctionnelles, mais aussi de s'assurer de la non régression des fonctionnalités initiales du **ModulAM**.

Les mesures ont montré le maintien des performances du matériel, y compris lors du fonctionnement mixte avec l'option Bluetooth et l'entrée d'une source audio externe.

Les deux spectres de la figure 8 ci-après montrent la compatibilité du logiciel RPI initial avec les modes de fonctionnement TD-HF et Filodiffusione Italia, sur le signal RF de la sortie principale PO+GO.

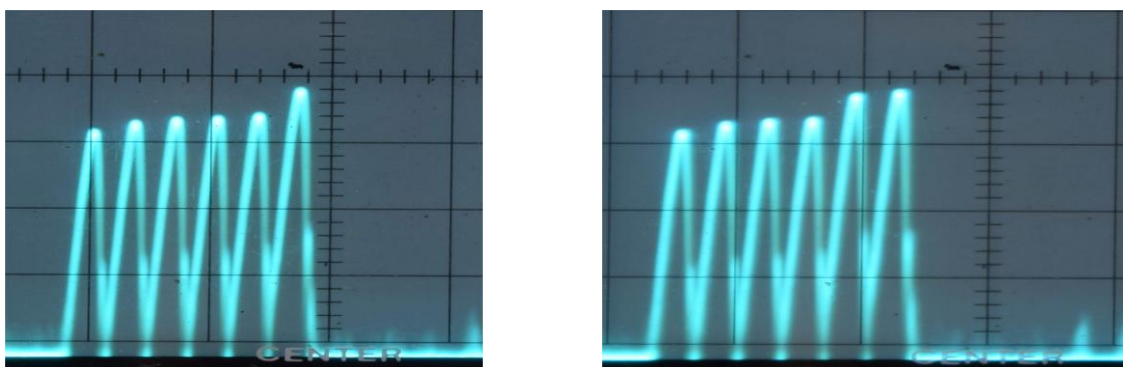


Figure 8 : à gauche le spectre des 6 porteuses TD-HF et à droite, celui des 6 porteuses du mode Filodiffusione Italia.

Enfin, des tests d'exploitation très aboutis ont permis de valider de nombreux cas de figure d'usage, après diverses corrections et mises au point du logiciel.

Bien entendu, il est toujours possible qu'un cas de figure spécifique ait échappé à notre vigilance.

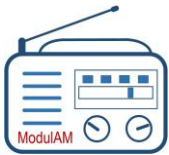
L'usage permettra de recenser les éventuelles régressions ou dysfonctionnements constatés par les amateurs et les corrections seront apportées dans les meilleurs délais.

La validation définitive de cette évolution de l'équipement se traduira par la publication d'une annonce sur le forum Rétrotechnique et par la mise à disposition sur le site du **ModulAM** de la version V2.2 du logiciel d'exploitation qui pourra se télécharger et s'installer en 1 clic.

Par ailleurs un clip vidéo sera réalisé en suivant, sous la forme d'une démonstration du fonctionnement à partir d'un récepteur spécifique TD-HF et ensuite au travers d'un récepteur spécifique Filodiffusione Italia.

## V – RACCORDEMENT DES RÉCEPTEURS

Le raccordement de la sortie RF du **ModulAM** vers les récepteurs standards dotés d'une bande GO (OL) élargie aux fréquences de la TD-HF ou de la Filodiffusione s'effectue comme cela est recommandé dans la notice générale du **ModulAM** pour tous les types de récepteurs, c'est-à-dire par couplage via un ou plusieurs anneaux ferrites (en fonction du nombre de récepteurs à distribuer), à partir de la sortie principale PO+GO, suivant la boucle spécifiée.



Il en est de même pour les récepteurs spécifiquement dédiés à la réception filaire TD-HF ou Filodiffusione. Toutefois, sur certains types de récepteurs ou sur ceux dont l'alignement n'est pas optimum, le couplage standard via l'anneau ferrite peut s'avérer inadapté, pour obtenir une réception de qualité.

Das ce cas, il est conseillé de raccorder ce type de récepteur suivant l'une des méthodes indiquées ci-après, en fonction du contexte ou des besoins, chacune garantissant un fonctionnement optimal, le signal RF disponible autorisant alors un niveau de réception et un rapport signal à bruit parfaitement adaptés.

#### ➔ Raccordement unique vers un récepteur spécifique

Si le **ModulAM** est destiné seulement à alimenter un récepteur TD-HF ou Filodiffusione Italia, le schéma ci-après indique le raccordement le plus simple et le mieux adapté à cette configuration.

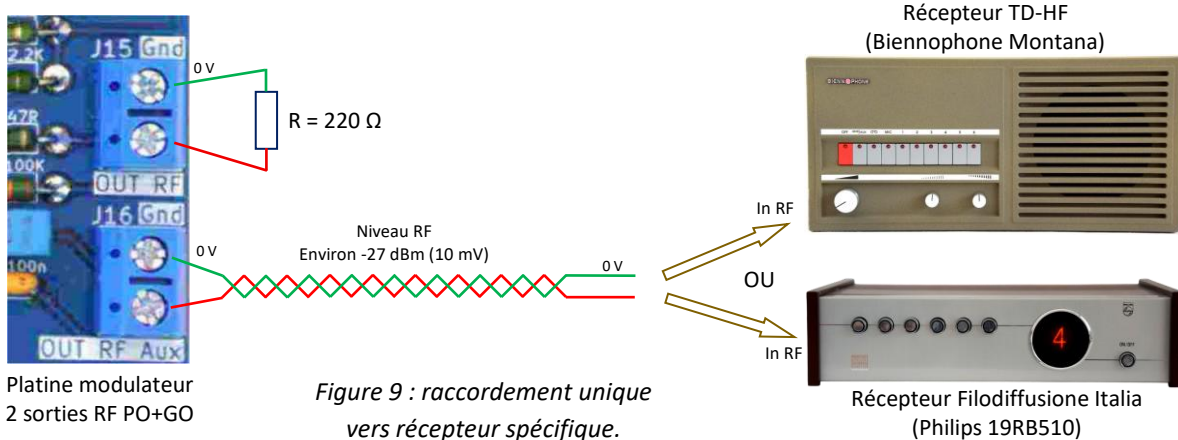


Figure 9 : raccordement unique vers récepteur spécifique.

#### ➔ Raccordement vers des récepteurs standards + un récepteur spécifique

Il est aussi possible de raccorder un récepteur spécifique TD-HF ou Filodiffusione Italia, en plus du réseau de distribution déjà constitué vers des récepteurs standards. La figure 10 ci-après montre le schéma optimal à adopter.

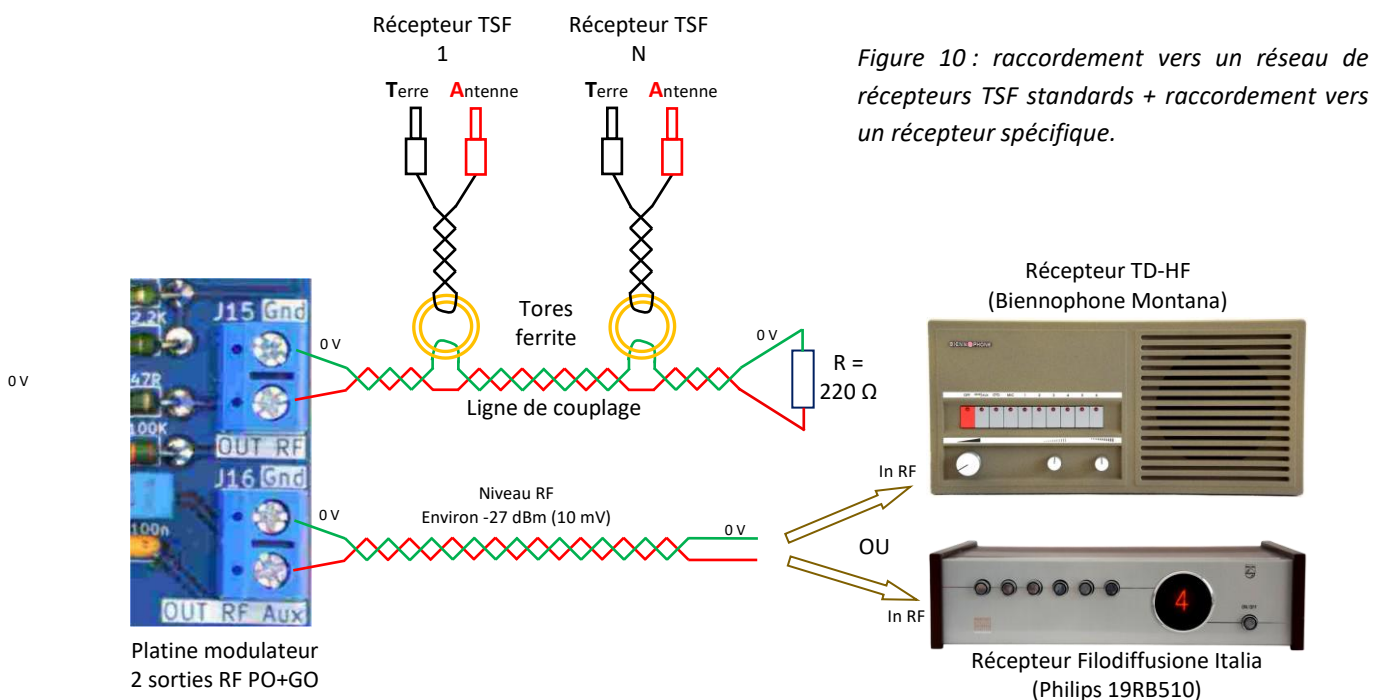


Figure 10 : raccordement vers un réseau de récepteurs TSF standards + raccordement vers un récepteur spécifique.



Le niveau RF d'environ -27 dBm (10 mV) permet d'obtenir un niveau audio sur la sortie AF du récepteur Philips de -12 dBu soit environ 200 mV.

Avec ce niveau, le rapport signal / bruit obtenu est supérieur à 45 dB sur le récepteur Philips et supérieur à 60 dB sur le Biennophone.

Les conditions de réception sont donc optimales, par rapport aux caractéristiques évaluées de chacun de ces récepteurs.

## VI – DOCUMENTATION

Plusieurs documents ont été édités lors de l'étude et la réalisation de cette évolution :

### *Étude*

- Histoire et principe de la télédiffusion filaire,
- Cahier des charges fonctionnelles,
- Suivi de l'étude, mesures et tests,
- Synthèse de l'étude.

### *Récepteurs*

- Évaluation du récepteur Biennophone Montana, spécial réception filaire TD-HF,
- Évaluation du récepteur Philips 19RB510, spécial réception filaire Filodiffusione Italia.

L'ensemble de cette documentation est disponible en accès libre sur [cette page dédiée](#) à ces deux modes de transmission, sur le site du **ModulAM**.

---

Retrouvez et suivez toute l'actualité et les derniers développements du **ModulAM**  
sur le [site internet](#) du projet : <https://modulam.retrotechnique.org/>

Page web réservée à la version TD-HF & Filodiffusione Italia :  
<https://modulam.retrotechnique.org/modulam-version-td-hf/>

---

V1.0 : draft pour relecture et validation

V1.1 : version stabilisée publiée le 16/03/2026

Crédit photos et illustrations : toutes figures, illustrations et clichés : DWK

© La documentation Rétrotechnique - Mars 2026

*Fin du document*