



116 BIS

Mai - Juin 2023

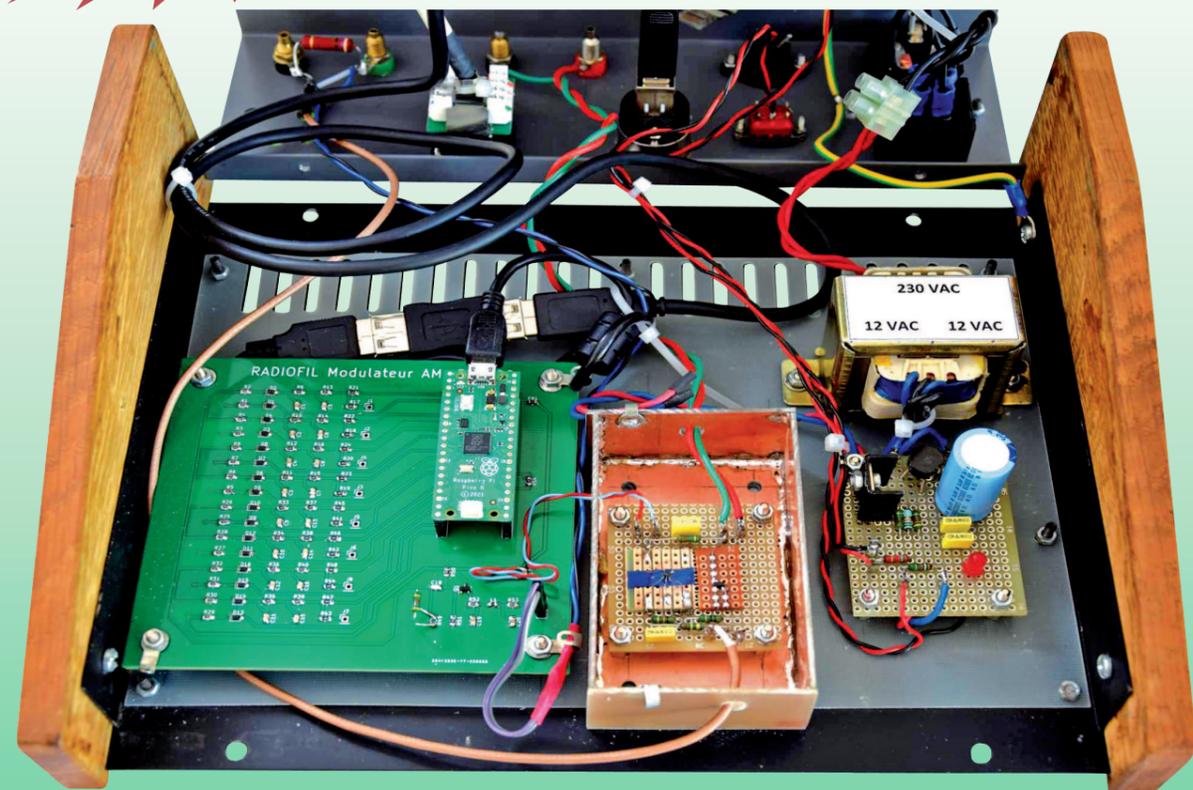
radiofil

M A G A Z I N E

La revue de l'association française des amateurs de TSF et reproduction du son

**SPÉCIAL
DOUBLE N° BIS**

Édition dématérialisée complémentaire à l'édition papier des *Radiofil magazine* n° 116 & n° 117



MODULATEUR AM8 COFFRET DU PROTOTYPE

PARUTION BIMESTRIELLE. PRIX AU NUMÉRO : 7 €

www.radiofil.org



117 BIS

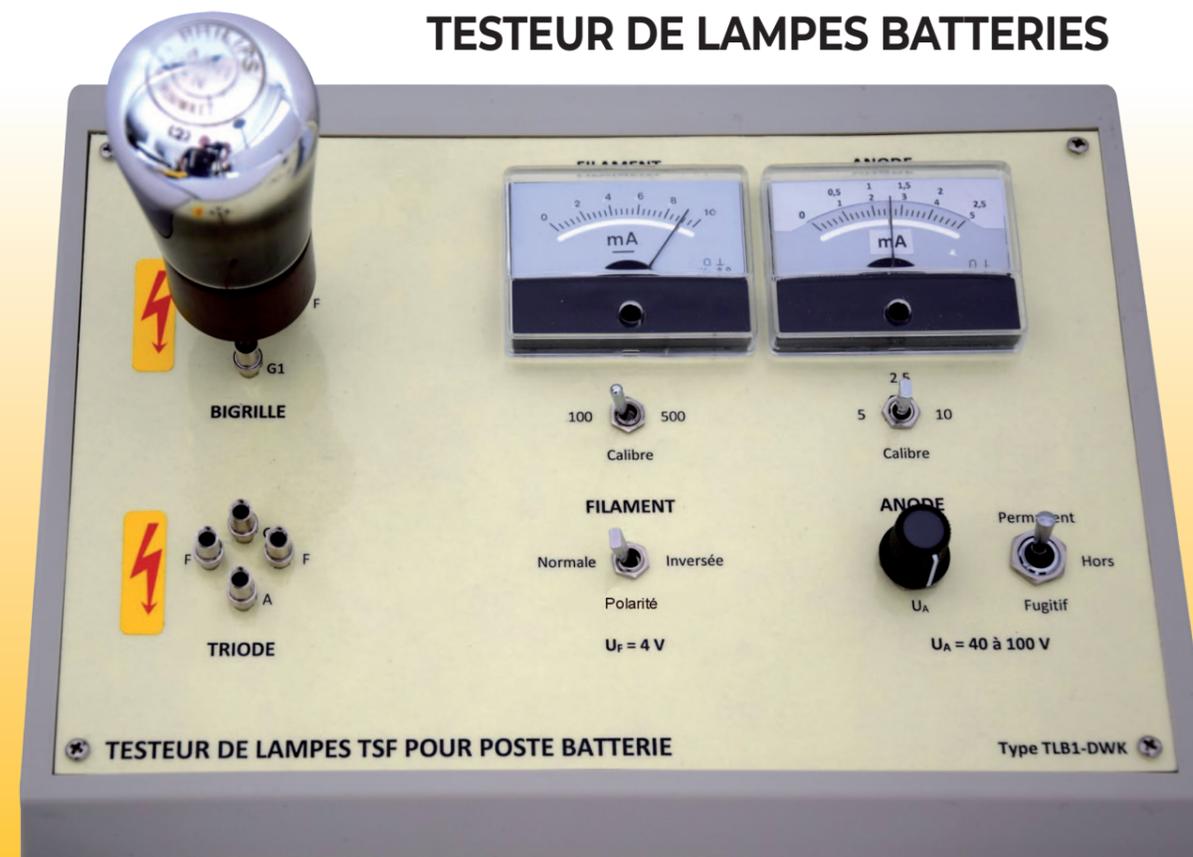
Juillet - Août 2023

radiofil

M A G A Z I N E

La revue de l'association française des amateurs de TSF et reproduction du son

TESTEUR DE LAMPES BATTERIES



PARUTION BIMESTRIELLE. PRIX AU NUMÉRO : 7 €

www.radiofil.org

Version téléchargeable

Association Radiofil

Radiofil, association type 1901, enregistrée le 22/01/2004 en préfecture de l'Yonne sous le numéro 0891011461, déclarée au Journal officiel du 14 février 2004 sous le numéro 2224. Les noms « Radiofil », « radiomail » et « Les radiofilistes » sont des marques déposées respectivement sous les numéros 043268668, 113870316 et 133998548 ; tous droits réservés. Un exemplaire des statuts et/ou du règlement intérieur de l'association peut être fourni sur simple demande auprès du secrétaire du club, accompagnée d'une enveloppe format A4 ou A5 self adressée et affranchie au tarif postal pour un poids de 90 g. Ces documents peuvent aussi être consultés ou téléchargés à partir de notre site : internet www.radiofil.org onglet « Le club TSF ».

Présidents d'honneur : Jean-Claude Montagné, chevalier de la Légion d'honneur, Jean-Michel Bourque, Daniel Werbrouck.

Membre d'honneur : Pierre Demerseman.
Administrateurs : Laurent Petit-Duhen, président ; Patrick Boite, trésorier ; Jeanne-Marie Donavy, trésorière adjointe ; Daniel Werbrouck, secrétaire ; Jean-Michel Bourque ; Michel Fiol ; Gérard Prieur.

Pas encore adhérent ?

Rejoignez-nous !

Découvrez l'association Radiofil, son magazine, ses boutiques et une communauté de 2 000 adhérents passionnés de TSF, de techniques sonores anciennes et toujours disponibles pour aider les candidats !

Pour l'équivalent de 3,50 € par mois, bénéficiez de six éditions annuelles de *Radiofil magazine* et de l'accès à des ouvrages et composants introuvables dans le commerce.

LA VIE DE RADIOFIL

Le mot de la Rédaction

Le numéro 116 a connu un retard de diffusion important. La Rédaction vous présente ses regrets et vous remercie pour votre patience.

Ce retard est un cumul de celui qui avait été pris par le 115 et de celui, plus important du 116. Une série de dysfonctionnements ont contrarié l'élaboration du 116. Pris individuellement, ils ne pouvaient pas avoir de si lourdes conséquences, sauf celui de la CPPAP :

- incompatibilité entre logiciels des différents intervenants dans le processus de validation des articles. Il a fallu s'adapter : certains problèmes ont pu être contournés, d'autres non
- panne informatique chez notre infographiste dont la disponibilité a toujours été à toute épreuve
- absence de plusieurs acteurs
- adaptation importante de certains articles engagés pour le 116
- actions en urgence pour régler un problème avec la CPPAP (Commission Paritaire qui nous délivre notre agrément pour la diffusion de Radiofil Magazine) Difficulté majeure pour laquelle la réponse que nous devons à la CPPAP a donné lieu à des débats internes à Radiofil

pour compliquer la situation, l'ultime grain de sable de la CPPAP ne nous a pas permis de respecter les dates qui avaient été planifiées avec l'imprimeur et le routeur : nous avons du attendre notre tour !

La Rédaction a aussi sa part dans ce retard. En tant que, nouveau rédacteur en chef (une fois de plus), j'ai voulu « sauver » certains articles prévus pour le 116, mais qui présentaient des incompatibilités avec les caractéristiques attendues dans l'optique de la mise en page. Le non respect de ces caractéristiques, (habituellement respectées par les auteurs), ne sont pas détectables avec le document pdf qui initie le processus de validation des articles. Ne sachant pas que des causes de retard surviendraient ultérieurement, j'ai fait de *l'acharnement thérapeutique* coûteux en temps, et en délai bien sûr. J'ai eu tort.

Pour le 117, les problèmes de fond ont été résolus ou contournés. Nous bénéficions d'articles dont la mise en circuit de validation ne pose pas de problème particulier. Les moyens mis à notre disposition pour améliorer le travail collaboratif sont au point et efficaces : nous devons un grand merci à Claude Terrier le webmestre.

Le renfort de la Rédaction avec l'arrivée de Ghislaine Beauhaire fait déjà sentir ses effets, grâce à son volontarisme et à sa créativité.

Notre objectif, à Ghislaine et à moi, est d'annuler le retard, dès la parution du 117 : nous n'avons pas une journée de retard à tolérer, mais c'est jouable.

Le retard du 116 aurait pu être catastrophique : il a été limité grâce à la réactivité des actrices et acteurs de la chaîne de validation et de mise en page des articles. Nous savons que dans le moment de haute pression du montage du 117 nous pouvons toujours compter sur ces équipes.

Bien à vous

La Rédaction

Les grands noms de la Hi-Fi : Accuphase

par Laurent Petit-Duhen

Radiofil magazine numéro 116 page 22



Figure 1 : L'amplificateur Accuphase modèle E800 à 14 990 euros

Dans ces compléments de l'article de Laurent Petit-Duhen, nous verrons trois aspects de la Hi-Fi :

Le rôle de la contre-réaction, ou réaction négative, ses bénéfices et ses limites. Succinctement, l'importance de la phase des signaux en Hi-Fi. Puis, les solutions de certains fabricants pour maximiser les bénéfices et réduire les limites des procédés de contre-réaction.

Le très haut de gamme avec les productions d'Accuphase, objet de l'article du 116.

Nous verrons comment un marché, douteux, s'est créé autour de la Hi-Fi et de la phase... du secteur ! Du délire pour pièges à amateurs exigeants et crédules. Il semblerait que ça marche ! D'un point de vue commercial, s'entend.

Il ne s'agit pas, dans le cadre de ces compléments, de faire un cours sur la haute-fidélité, mais simplement de présenter les défis que doivent relever les fabricants pour atteindre des niveaux de performances très élevés. Les prix sont... en phase ! Et nous ne parlerons pas des équipements associés : un amplificateur stéréo coûtant près de 15 000 euros (figure 1) nécessite, pour en apprécier la qualité, des enceintes appropriées et un local d'écoute du niveau auditorium. Bien souvent, lorsque nous pouvons nous payer un ensemble homogène de ce niveau, nous n'avons plus les oreilles qui vont avec !

La contre-réaction en Hi-Fi

La contre-réaction ou réaction négative, est très répandue en électronique. Elle consiste à injecter une fraction de signal de sortie, **en opposition de phase**, dans un étage précédant, en général, le signal d'entrée de l'amplificateur. L'opposition de phase se traduit par une régulation de la chaîne d'amplification :

En automatique, elle permet de maintenir un niveau de fonctionnement régulier et de le paramétrer, si besoin. Dans ce cas, on emploie aussi le terme « asservissement ». L'exemple le plus répandu est celui des alimentations stabilisées et régulées de nos ateliers.

En Hi-Fi, cela se traduit par un lissage de la courbe de réponse des amplificateurs (figure 2).

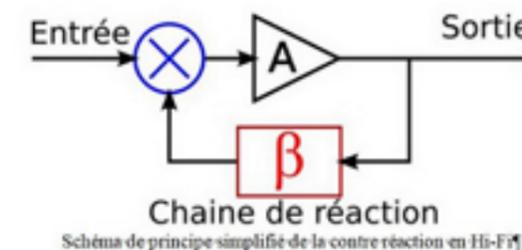


Figure 2 : Schéma de principe simplifié de la contre-réaction en Hi-Fi

Si une réaction électronique n'est pas négative, elle est positive. Le gain du circuit est alors augmenté et peut entrer dans un fonctionnement du type *avalanche*. Les redoutables accrochages dans nos amplis, HF et BF, sont le résultat d'une réaction positive : nos amplis se mettent donc, parfois, à osciller.

La réaction positive est mise en œuvre avec profit dans notre domaine : les oscillateurs sont basés sur ce principe, tel celui qui est dit « local » dans l'étage mélangeur des postes superhétérodynes. C'est aussi le cas avec les détectrices à réaction, au réglage, au dosage, si délicats.

Mais la contre-réaction a aussi des inconvénients qui lui valent des détracteurs. Ces derniers s'appuient sur des constats solides. La contre-réaction utilisant une boucle, il lui faut un temps, qui est constant, pour réagir à un signal d'entrée ; dans cet intervalle, même bref, l'amplificateur ne contrôle plus le signal : c'est, en effet, un circuit hors de la chaîne d'amplification qui est à l'œuvre. Une transitoire musicale dont le front de montée serait du même ordre de durée sera donc grossièrement distordue. Même si l'amplificateur peut s'honorer d'un taux de distorsion faible en régime permanent. Une expression est venue qualifier ce phénomène : la *distorsion d'intermodulations transitoires*.

Un aperçu rapide de la contre-réaction : <https://www.staccato-hifi.fr/blog/philosophie/glossaire/contre-reaction/>

Sur la base documentaire de Doctsf, vous trouverez une explication plus détaillée et très pédagogique, où l'on appréciera la description de la contre-réaction en courant. Cliquez sur le lien suivant : Radio Plans N° 138 avril 1959. Ouvrez la revue *Radio Plans* qui est affichée et allez à la page 21.

Les solutions de contre-réaction en audio haut de gamme

Des concepteurs et constructeurs exigeants quant aux performances, tels qu'Accuphase, Marantz et Radiofil avec son Amplifil MKII, ont cherché à prendre le meilleur de la contre-réaction tout en réduisant ses inconvénients.

Un principe de base doit être appliqué. Selon Daniel Werbrouck dans *Radiofil magazine* numéro 101, page 49, colonne 2 : « avant d'appliquer une contre-réaction, il est nécessaire de concevoir des étages les plus linéaires possibles ».

Pour obtenir ce résultat préliminaire, les trois constructeurs cités utilisent des amplificateurs différentiels (qui présentent aussi d'autres avantages). Si nécessaire, la linéarité des amplificateurs est

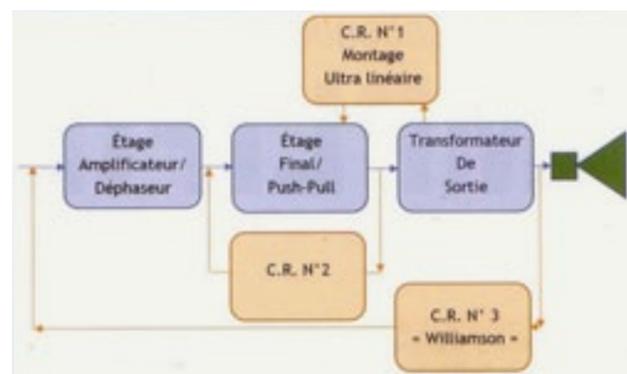


Figure 3 : Synoptique de la contre-réaction de l'Amplifil MKII

améliorée par des contre-réactions localisées et enfin par une contre-réaction globale. C'est le choix de Radiofil pour l'Amplifil MKII. La solution est schématisée figure 3 (*Radiofil magazine* numéro 101 pages 48 et 49).

Accuphase et Marantz mettent en œuvre une contre-réaction en courant, basée sur des circuits intégrés propriétaires, qui donnent selon eux les résultats suivants :

selon Accuphase, sa section amplificatrice de puissance est configurée comme un véritable instrument de mesure (NDLR : c'est une mauvaise traduction de la documentation en anglais qui dit « an instrumentation amplifier ». Traduit mot à mot, cela revient à dire « amplificateur d'instrumentation », expression correcte, en français, utilisée en électronique et informatique scientifique), avec une transmission du signal entièrement symétrique tout au long de son trajet, qui **associée au principe de contre-réaction en courant, lui garantit une parfaite fidélité en phase, et améliore même toutes les autres caractéristiques électriques.**

selon Marantz, la contre-réaction de courant est une technologie de circuit originale et réputée de Marantz. L'impédance au point de contre-réaction de courant est limitée, **ce qui donne un déphasage très faible. Les amplificateurs à contre-réaction de courant de Marantz réduisent le besoin de compensation de phase.** Cela a permis de simplifier le chemin du signal avec une excellente réponse transitoire et une superbe transparence sonore pour l'ensemble de la largeur de bande. Contrairement à la topologie de l'amplification par réaction de tension classique, l'amplification basée sur la contre-réaction de courant rend aussi l'amplificateur insensible aux charges d'enceinte difficiles.

Le discours commercial paraît, parfois, s'éloigner de la terminologie en électronique. L'analyse rigoureuse et indépendante, des solutions Hi-Fi reste à écrire. La Rédaction ne prend pas parti. Pour vous faire votre opinion, suivez les deux liens suivants :

<https://www.passionhomecinema.fr/ampli-stereo-bypass/840-accuphase-e-260-ampli-stereo-haut-de-gamme-gold.html>

<https://www.auditorium56.com/produit/pm8006/>

Le très haut de Gamme en Hi-Fi : Accuphase

La figure 1 montre l'exemple du modèle E800 à 14 990 euros. C'est un pur classe A. Les caractéristiques détaillées donnent une idée de l'effort consenti en conception pour tendre vers l'excellence :

<https://www.son-video.com/article/haute-fidelite-amplificateurs-amplis-hi-fi-stereo/accuphase/e800>

Nous attirons simplement votre attention sur le traitement du signal en entrée de l'ampli. Accuphase présente un module, AAVA-II, qui règle le volume et la balance sans utiliser de potentiomètre, de manière à ne pas perturber les impédances en jeu en fonction du volume d'écoute ! Ce système existe sur pratiquement toute la gamme (figure 4). La documentation commerciale de l'ampli E-800 indique qu'il y a deux cartes par canal !

<https://www.son-video.com/article/haute-fidelite-amplificateurs-amplis-hi-fi-stereo/accuphase/e800>

Bibliographie :

Radiofil magazine numéro 101 page 47. Nous vous recommandons de relire cet article dans lequel est exposée la problématique d'un amplificateur audio de hautes performances, ainsi que les choix qui en découlent. C'est très pédagogique et donc accessible au plus grand nombre.

Guide pratique de la haute-fidélité de Michel Aublanc, Dominique Mafrand · 2022



Figure 4

Un cas très particulier de la phase en Hi-Fi : celle du secteur

Dans le cadre des recherches sur la phase en Hi-Fi, pour ce numéro 116 bis, la rédactrice en chef adjointe, Ghislaine Beauhaire, a vu parmi les réponses sur internet de nombreux thèmes traitant de « la phase secteur en Hi-Fi ». Voyant cela, un technicien passe outre, tout naturellement : « c'est hors sujet ».

Mais voilà, Ghislaine n'est pas technicienne et elle a osé. Découvrons ce qu'elle a ainsi déniché, ça vaut le détour !

C'est du délire sur la toile. Nous allons vous présenter quelques exemples avec des arguments de recherche dans votre navigateur, tels que « phase secteur en Hi-Fi », « câble secteur Hi-Fi », « barrettes Hi-Fi ». Vous allez pouvoir mesurer l'ampleur du phénomène.

Il n'y a pas de logique scientifique dans ce que nous allons décrire, mais une théorie purement commerciale, basée sur des arguments sans fondements physiques et fonctionnels sérieux. La majorité des audiophiles ne sont pas techniciens (un amateur de belles automobiles n'est pas forcément mécanicien). Avec un discours basé sur de l'à peu près, avec des termes souvent ésotériques, des structures ayant pignon sur rue piègent les amateurs crédules ! Comme pour la rumeur, le nombre de fois où les sujets sont traités, ainsi que la répétition des arguments, valent certificats d'authenticité.

La recherche sur la phase secteur en Hi-Fi nous fait rencontrer des marchands d'équipements hors de prix soutenus par des discours non étayés à l'aide de mesures ou de tests comparatifs : en première ligne, nous trouvons les câbles secteur et les boîtes (dites *barrettes*) de raccordement.

En guise d'entrée en matière, voici ce que dit un marchand spécialisé en accessoires Hi-Fi sur internet au sujet de la phase en Hi-Fi. Vous vous attendez à ce qu'il traite de la phase de la contre-réaction ? De celle de ses haut-parleurs ? Non, voyez plutôt :

« On parle souvent de phase, mais de quoi s'agit-il exactement ? Pour imaginer, cela revient à faire fonctionner votre appareil à l'endroit et non à l'envers. Avant de commencer, il faut savoir que la phase est importante pour les appareils disposant d'une « vraie » alimentation avec transformateur. La mise en phase secteur a plus d'influence sur les préamplificateurs phono, les DAC, les amplificateurs ou encore les préamplificateurs qui possèdent une alimentation standard (transfo + redressement + filtrage) ». C'est sur ce site : https://www.artisansduson.fr/blog/27_L%27importance-de-la-phase-en-HIFI.html.

Le sujet de la phase du secteur questionne les audiophiles qui aimeraient savoir de quoi il retourne : <https://www.maplatine.com/fr/content/375-comment-mettre-en-phase-des-appareils-audio>
<https://audiophilefr.com/phase-secteur.html>

http://www.hifi-cables.net/Mise_en_phase_chaine.htm

Dans certains guides de mise en phase du secteur, il est question de prises « Schuko ». Il s'agit d'une norme allemande, pas forcément liée à la Hi-Fi. Les contacts de terre sont situés à la périphérie des fiches et prises, contrairement à la norme française. L'intérêt pour la mise en phase secteur est qu'il suffit de tourner la fiche, de 180 ° dans la prise, pour que la phase et le neutre soient inversés (figure 5 et 6).

Sur le site qui nous a expliqué l'importance de la phase secteur, il vous est proposé un câble d'alimentation secteur à 1995 euros. En lisant la description, vous apprendrez qu'il faut éliminer la composante « continue du secteur », que ce câble est « supérieur à un énorme transfo de 12 000 VA ». Et encore que des variations de quelques millivolts (NDLR : entre les alternances du secteur) peuvent poser de sérieux problèmes aux amplificateurs. Regardez ici : <https://www.artisansduson.fr/cables-secteur/isotek-syn-cro-v3>

Et il y a encore mieux avec un câble à 5 899 euros : <https://www.artisansduson.fr/cables-secteur/audioquest-dragon-hc>. Mais, à ce prix-là, vous avez droit à un « transfert de courant non compressé » et à des « conducteurs directionnels ». Lisez la description.

Il existe aussi un câble *bon marché* à 760 euros « qui lutte contre la distorsion vibratoire, telle qu'elle est recueillie et impitoyablement transmise au cœur même de chaque composant du système par les cordons secteur », et bien d'autres affirmations irrésistibles !



Figure 5



Figure 6

Par exemple : https://www.adhf.fr/puritan-audio-ultimate-chez-adhf-toulouse-xml-185_170-3185.html

Sur ce site, on trouve un fusible à 1600 euros ! https://www.adhf.fr/fusibles-qla-chez-adhf-toulouse-xml-185_170-3242.html

Voyons maintenant ce qui est proposé en « barrettes secteurs » que nous appelons plus vulgairement « boîtes multiprises ». Les fournisseurs sont nombreux à proposer des solutions de barrettes, décriées hyper performantes, capables de protéger nos équipements contre bien des dangers : l'argumentaire est du même acabit que celui des câbles. Qui soupçonnerait que ces boîtes recèlent tant de merveilles de technologie (figure 7) ?



Figure 7

Toujours dans le domaine de l'imaginaire, il y a ce fournisseur qui a une vision très particulière de la propagation des ondes électromagnétiques à travers les murs : <https://www.ricable.com/fr/l'alimentazione-nellhi-fi-i-cavi-contano/>

Ce site mérite aussi d'être consulté : https://www.adhf.fr/puritan-audio-psm156-chez-adhf-toulouse-xml-185_170-3009.html

Il ne faut pas oublier la recherche de Nikolay Kozev qui a mené à la création d'une barrette à 16 900 euros : <https://www.hifilink.fr/boutique/secteur/barrettes-secteur/sin-audio-psd-10-anniversary-unlimited/>. Son argumentaire vaut le détour !

Un câble USB, conçu lui aussi par Nikolay Kozev, est vendu 2 900 euros chez Sin audio.

<https://www.headphoneauditions.nl/product/s-i-n-audio-the-usb-cable/>

Beaucoup de questions mériteraient d'être posées sur ce marché de la Hi-Fi :

• quels sont les chiffres d'affaires ? Remarquons que la plupart des fournisseurs n'ont pas de stock : tout est sur commande. Y a-t-il vraiment une clientèle ? Serait-elle assez nombreuse à gober le verbiage qui nous est asséné ?

• comment les systèmes hyperfréquences, traitant des signaux de faibles amplitudes, peuvent-ils se protéger sans utiliser ces *technologies fantastiques*, des dangers qui nous ont été exposés, tout au long des publicités que nous venons de voir. Même question pour les amplificateurs et capteurs d'instrumentation ;

• pourquoi Radiofil, Marantz, Accuphase et bien d'autres ne font-ils pas appel à ces *produits sophistiqués* ?

• ce mystérieux continu sur le secteur, les filtres et les transfos ne l'arrêteraient-ils donc pas ?

• les filtres secteurs et la qualité des alimentations des équipements sonores haut de gamme ne seraient-ils donc pas efficaces ?

• des preuves sont mentionnées dans les discours, mais ne sont jamais citées ;

• les comptes-rendus d'essais (d'écoute devrions-nous dire), de câbles secteur et de barrettes, leur imputent les bons résultats obtenus. La part des belles configurations qui ont supporté ces essais n'est pas mentionnée : il serait plus crédible de pratiquer des tests en double aveugle, la configuration d'écoute étant alimentée, une fois, avec des câbles et des barrettes ordinaires, puis, une autre, avec des câbles et des barrettes haut de gamme.

Rigueur et esprit critique seraient ainsi absents dès qu'il s'agit de haut de gamme audio ?

Si l'on veut être sérieux, s'agissant de la phase en Hi-Fi, parlons plutôt de la mise en phase des haut-parleurs ! <https://www.petoindominique.fr/php/phase.php>

Et relisons Radiofil magazine, numéro 108 page 23 (Amplifil MKII partie 9).

Le Musée de l'Aventure du son de Saint-Fargeau (89, Yonne).

Ouvert du 1^{er} avril jusqu'aux vacances d'automne. De 14h à 18h en avril, octobre et novembre, sauf le mardi. De mai à septembre 10h-12h, 14h-18h, sauf le mardi. Tarifs : Adultes 7€, de 12 à 16 ans 3€, moins de 12 ans gratuit. Groupes (10 pers.) 5€/pers., scolaire 3€/pers.

Ce musée propose de nombreux matériels de reproduction sonore et de musique mécanique ainsi qu'une collection en constante évolution de matériel radio et TSF. Les pièces sont documentées et les responsables toujours prêts à raconter l'histoire des matériels présentés. Site web : www.aventureduson.fr

Radiofil et ce musée sont partenaires. Si vous passez dans la région, faites halte au musée, vous ne le regretterez pas. Coupon de réduction ci-contre.

MUSÉE DE L'AVENTURE DU SON
Saint-Fargeau

Bénéficiez sur présentation de ce bon (pas de photocopie)
d'un prix de visite réduit (5 € au lieu de 7 €)

Réduction applicable à deux personnes maximum par bon

BON DE RÉDUCTION

Récepteur OC à diode varicap

par Gérard Chevallier

Radiofil magazine numéro 116 page 28

Dans cet article, Gérard Chevallier, RFL 4711, nous fait revivre les émotions éprouvées lors de nos montages de jeunesse. Tout y est pour mener à bien le projet : l'intérêt pour un radiophiliste, la simplicité, la qualité de la description, les conseils pour la fabrication et la mise en œuvre, sans oublier la facilité d'approvisionnement des composants.



Figure 1

Gérard est un récidiviste. En effet, Chislaine, de la Rédaction, a trouvé un livre qu'il a écrit en 2007 (figure 1) et qui s'inscrit dans la tradition que nous venons d'évoquer. Nous vous le conseillons !

Regardez le lien suivant, ou tapez simplement « première radio Chevallier » dans votre moteur de recherche :

<https://www.dunod.com/sciences-techniques/je-construis-ma-premiere-radio>

Pour se familiariser avec la technique

Pour vous initier, aux composants, voici un livre de la réputée série des « memotech » (figure 2). Et un autre particulièrement destiné aux débutants (figure 3).

La série « memotech » :

<https://www.pdf-swf.com/2014/03/memotech-electronique-pdf.html>

Il fut un temps où les livres d'électronique foisonnaient à destination des amateurs de montages et

d'expériences. La simplicité apportée par les semi-conducteurs y était pour beaucoup. En voici quelques-uns, parmi les plus connus, que l'on trouve encore sur internet :

- Appareils à transistors de H. Schreiber ;
- Pour s'initier à l'électronique de B. Fighiera ;
- Initiation à l'électricité et à l'électronique de F. Huré ;
- Les gadgets électroniques de B. Fighiera. Certains étaient spécialisés tels :
 - Les postes à galène modernes de Géo Mousseiron ;
 - Les appareils de mesure en électronique de L. Périconne (montages à lampes).

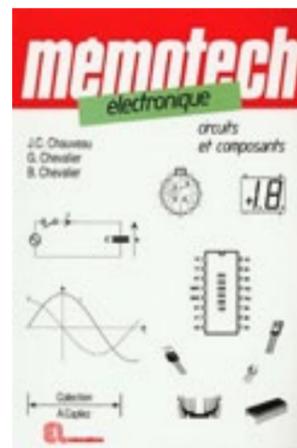


Figure 2



Figure 3

Utilisons les ondes courtes !

Les postes à galène que nous construisons nous faisaient découvrir le monde, avec ses sonorités si différentes. Et aussi la propagande, féroce parfois, de la guerre froide. L'activité était importante en radiodiffusion AM, en GO et surtout en PO.

De nos jours, il existe toujours des adeptes de la radiodiffusion. Mais leur activité s'exerce en ondes courtes (gamme OC et BE). Ils sont connus sous le nom « d'écouteurs » ou, en anglais, « SWL » pour *Short Waves Listeners*. Ils sont quelquefois regroupés dans des clubs, nous en citons deux, très actifs, et avec qui Radiofil a des relations.

• Le Radio club du Perche :

<http://radioclub.perche.free.fr/>

• Le Radio DX Club et Francophonie :

<https://www.radiodx63.fr/>

Avec ces clubs, qui perpétuent l'intérêt pour la radiodiffusion, nous retrouvons l'idée généreuse des débuts de la radiophonie, idée selon laquelle elle devait être



Figure 4

un facteur de paix, en favorisant les échanges entre les peuples et les cultures. Témoin cette fête (figure 4), au siège de Radio club du Perche, pour ses 40 ans, avec des membres de radios internationales. De gauche à droite : Slovaquie, Taïwan et Corée du Sud (détails sur le site de ce club).

En région grenobloise, il n'est pas rare de recevoir, avec un très bon confort d'écoute, « KBS World » (Radio de Séoul), en langue française. Cela se passe de 20 h à 21 h, en heure d'été (19 h à 20 h UTC), dans la bande des 49 m sur 6 145 kHz : https://fr.wikipedia.org/wiki/KBS_World_Radio

La plupart du temps avec un fil de quelques mètres, et sans prise de terre, la réception est bonne. C'est avec émotion que les messages d'amis si lointains sont captés. Pour voir le programme de diffusion internationale de KBS World, suivez ce lien :

http://world.kbs.co.kr/service/common/images/about/frequency_230326.pdf

Et si nous faisons des essais avec le récepteur décrit par Gérard Chevallier ?

La technologie Bluetooth

Plusieurs articles dans Radiofil magazine numéro 116 : pages 9, 18 et 34

Il est fort probable que de nombreux radiophilistes ne soient pas familiarisés avec cette technologie pourtant radioélectrique. Nous mettons l'accent sur les liens internet vers des sites à valeur pédagogique.

Le Bluetooth est une norme de **télécommunications** permettant l'échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio sur la bande de fréquence de 2,4 GHz.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>

Qu'est-ce que ces petits écouteurs, souvent blancs (figure 1), ou oreillettes, que l'on voit de plus en plus pendre aux oreilles, notamment des piétons ?



Figure 1

Ce sont des écouteurs sans fil. Que ce soit pour téléphoner ou pour écouter de la musique, ils sont très performants. Adieu les fils des écouteurs qui s'emmêlent.

Ils sont aussi appelés écouteurs Bluetooth, écouteurs wireless ou truewireless.

Ces appareils ont été plébiscités par les utilisateurs de kits mains libres. Ils offrent un confort d'utilisation encore jamais égalé. Le concept est simple : il est le même que pour les casques Bluetooth. Il suffit d'allumer les écouteurs sans fil et de les connecter à votre smartphone, tablette ou ordinateur. Vous pourrez alors écouter de la musique, jouer, faire une **visioconférence** ou bien passer un appel.

Certains écouteurs sont vendus avec un boîtier qui permet de les ranger et de les recharger. Ce boîtier de charge peut se brancher, avec un câble mini-USB, sur un chargeur classique ou sur le port USB d'un ordinateur.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89couteur>

Quelle est la différence entre le Wifi et le Bluetooth ?

Le Wifi et le Bluetooth utilisent la même bande de fréquences radio de 2,4 GHz. Mais les protocoles, d'échange des informations, ont été conçus pour des usages différents :

le protocole Wifi sert à offrir un accès internet à plusieurs périphériques, d'une installation informatique, par exemple. Il est tout à fait concevable qu'un ordinateur et sa périphérie soient dépourvus de câble de liaison. La distance de transmission étant de plusieurs dizaines de mètres, il est tout à fait envisageable de travailler avec son ordinateur portable dans son salon, puis, depuis chez le voisin ou dans le jardin, en disposant tout le temps des ressources de son installation informatique, réseau internet compris.

le protocole Bluetooth est conçu pour gérer les échanges entre deux appareils à très courte distance, soit quelques mètres. Le protocole ne sert qu'une communication à la fois (échange en mode point à point), mais peut enregistrer jusqu'à huit appareils qui pourront, à la demande, échanger en mode point à point.

Étant donné les capacités d'échanges, en termes de distances et de gestion d'appareils, du protocole Wifi, il peut être intéressant d'exploiter ces aptitudes au maximum. Cela passe notamment par des antennes adaptées à la bande de fréquence (figure2) et aussi par des installations dignes d'un petit centre de transmission : <https://www.antennes-wifi.com/antenne-wifi-longue-portee.html>



Figure 2

Le protocole Bluetooth ayant des objectifs plus limités, son antenne peut se réduire à une gravure souvent en formes de créneaux sur un circuit imprimé (figure 3). C'est moins efficace qu'une antenne adaptée, mais suffisant pour les usages de ce protocole.



Figure 3

Est-ce que la connexion Bluetooth est gratuite ?

Le « Bluetooth LE Audio » est gratuit, ce qui réduit légèrement le prix des écouteurs et incite les constructeurs à adopter la norme très rapidement.

Savez-vous comment utiliser au mieux le Bluetooth ?

À quels usages est-il le mieux adapté ?

Pourquoi le choisir plutôt que le Wi-Fi ? Et comment s'en servir ? Voici un dossier complet pour répondre en détail :

<https://www.echosdunet.net/dossiers/bluetooth>

Bibliographie

HC-05 Bluetooth + Arduino : Includes the ZS-040Par [Michael Wright](https://books.google.com/books?id=0Qb6vQAA) · 2016 (en anglais)

https://books.google.com/books?id=0Qb6vQAACAAJ&dq=les+modules+bluetooth&hl=fr&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEWjfy6ks9H_AhXdVKQEHC1NCFsQ6wF6BAGCEAE

La fabrique des objets connectés (10 projets ludiques, dès 13 ans) par [Rabah Attik](https://www.google.fr/books/edition/La_fabrique_des_objets_connect%C3%A9s/s5RbWdWAAQBAJ?hl=fr&gbpv=0) · 2020 (figure 4)

https://www.google.fr/books/edition/La_fabrique_des_objets_connect%C3%A9s/s5RbWdWAAQBAJ?hl=fr&gbpv=0



Figure 4

La vie de Radiofil - Le mot de la Rédaction

Pour la sortie de l'édition papier numéro 117 papier, un important et crucial défi attendait la Rédaction, laquelle était aussi attendue au tournant par le CA de l'association et bien entendu par les adhérents. Ce défi consistait, malgré les retards accumulés, à ce que les exemplaires de la revue soient postés avant fin juillet, sinon c'était un mois de retard, à nouveau, pour cause de fermetures estivales de nos fournisseurs.

Le défi a été relevé avec succès grâce, encore une fois, à la mobilisation de la formidable équipe qui contribue au montage d'une édition de qualité. Du côté de la Rédaction des choix ont du être faits au niveau des articles afin de minimiser les risques. La priorité absolue a été donnée à l'édition papier au détriment des éditions numériques. C'est la raison pour laquelle, il vous est proposé cette fois un numéro double 116 Bis/117 Bis.

Dans l'urgence du 117 papier il y a eu aussi quelques fautes qui sont passées à travers les mailles du filet de nos féroces équipes de vérification et de validation finale. Ça aurait pu être pire, mais nous passerons sur les rectificatifs sauf pour une annonce qui va donner lieu, dans ce numéro 117 Bis à un erratum. La vie de notre magazine n'est pas un long fleuve tranquille et en plus, ce dernier, traverse des paysages parfois dangereux, mais le magazine arrive toujours au port en guise de récompense. Les moments de pressions, potentiellement risquées, que nous connaissons parfois nous ont amenés à envisager des situations qui pourraient de-

venir dangereuses pour la tenue de nos objectifs : disparition inopinée d'un fournisseur (infographiste, imprimeur) grèves, panne chez l'imprimeur... Pour y faire face, le point critique est la maîtrise des fichiers sources qui permettent de produire le « squelette » d'une édition papier. Pour la petite histoire, lorsqu'il a fallu changer d'infographiste, nous n'avons pas été capables de lui fournir ces fichiers sources : il a été obligé de tout recréer à partir d'un exemple de papier de notre revue !

Grâce au très bon esprit de coopération d'Alain Fourcheraud, notre infographiste, nous disposons maintenant des fichiers sources qui nous mettent à l'abri de mauvaises surprises. Alain Fourcheraud nous a aussi expliqué le marché moderne de l'impression pour que nous comprenions comment faire face à une défaillance. Mais heureusement la chaîne de fournisseurs externes, dans l'ordre séquentiel : infographie, imprimerie, routage, nous donne entière satisfaction et il n'est pas prévu que nous changions de fournisseurs... mais nous serions en faute si nous ne prenions pas de dispositions au cas où.

Cette version numérique double étant bouclée, nous revenons à un état normal par rapport aux échéances habituelles. Le renfort reçu avec l'arrivée de Ghislaine Beauhaire est de qualité et d'autres personnes ayant répondu aux appels lancés par le Président, la rédaction devrait être parée pour faire face à tous les risques. Les plus probables sont sanitaires.

Erratum

Le centenaire de la liaison Nice USA par Léon Deloy *Radiofil magazine numéro 117 page 5*

Dans l'appel à contributions, lancé dans le numéro 117, à l'occasion de cet événement marquant de l'histoire de la TSF, nous rappelions que « l'exploit a été réalisé le 28 novembre 2023 ». Il s'agit d'une coquille tout le monde a du rectifier : c'était il y a 100 ans donc en 1923 ! Si le circuit de correction avait été respecté, pour cet ajout de dernière minute, l'erreur aurait été corrigée à temps. Mais nous étions dans la précipitation !

Nous avons aussi reçu des remarques pour avoir mentionné « Léon Deloy alias 8AB », au lieu de « F8AB ». A priori c'est justifié car l'indicatif est bien F8AB, mais à l'époque il était d'usage courant d'ignorer le « F », et parfois même le 8 ! La rédaction a simplement adopté la pratique courante dans les années 1920. Les QSL mentionnaient, heureusement, toujours l'indicatif complet, témoins celle reçue par Léon Deloy suite à la liaison historique de novembre 1923 (figure 1).

Les journaux de la période parlaient de 8AB, si ce n'est de « AB » tout court. Avec l'augmentation du nombre de radioamateurs et la diversification des indicatifs, il a vite été impossible de pratiquer ces raccourcis : toutefois pendant un temps ils ont eu cours. Une revue dédiée aux radioamateurs, s'appelait le *Journal des 8* (figure 2) et d'autres, généralistes, avaient des rubriques du style *La page des 8*.



Figure 1



Figure 2 : notez le titre encadré par trois tirets et deux points : 8 en morse

« La page des huit ».

Pour consulter les archives du *Journal des 8*, grâce au Service historique du REF :

http://musee.r-e-f.org/Journal_8/JD8/Ann%C3%A9es.php

Pour consulter et télécharger 42 exemplaires du *Journal des 8* sur DOCTSF :

https://archives.doctsf.com/documents/index.php?num_serie=283

Puisque nous parlons de DOCTSF, voyez sa riche Base documentaire : https://archives.doctsf.com/documents/index.php?num_serie=8

En réponse à l'appel lancé dans le 117, nous recevons des informations intéressantes. Il apparaît nécessaire de nous concerter avec le REF et le Radio-club de Nice.

Les grands noms de la Hi-Fi : Akai

Par Laurent Petit-Duhen

Radiofil magazine numéro 117 page 46

Une belle histoire, de beaux et bons produits, mais des erreurs de mercatique et commerciales qui ont mené à l'échec : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Akai>

Comme nous venons de le voir avec le lien précédent Akai France, qui fut le marché le plus important de la marque, a été liquidée en 2000, selon l'un des principaux sites d'information sur la vie des entreprises : <https://www.societe.com/societe/akai-france-sa-304688104.html>.

Il existe plusieurs endroits où l'on peut se renseigner sur la vie des entreprises (personnes morales) et sur les responsabilités éventuellement occupées par des individus (personnes physiques). Négliger ces possibilités de suivi, d'un fournisseur critique par exemple, peut coûter cher en cas de défaillance : Radiofil l'a appris à ses dépens il y a quelques années. Les contrats indiquent toujours quel est le Tribunal de commerce compétent en cas de litige.

L'activité la plus connue d'Akai, le matériel « grand public », a donc été liquidée. Mais une branche professionnelle d'Akai, dédiée à la production musicale existe toujours : <https://www.akaiapro.com/>

Cette activité fut détachée très tôt, de l'entreprise Akai « grand public », et n'était donc pas concernée par la liquidation. Elle a, par la suite, quitté le giron d'Akai « historique », pour rejoindre un groupe d'électronique spécialisé dans la production musicale : <https://www.inmusicbrands.com/about/>.

Un aperçu des produits de musique électronique, de la marque Akai Professional est ici : <https://www.algam-webstore.fr/toutes-nos-marques/akai-professional>



Figure 1

Ces produits sont vraiment très spécifiques de la production de musique électronique : il doit être difficile, pour un non spécialiste, de comprendre de quoi il retourne. En témoigne la description de « l'Akai Force » (figure 1).

Le marché de l'occasion, des produits Akai Pro, est même significatif : <https://fr.shopping.rakuten.com/s/akai>. Voyez, par exemple, ce contrôleur a moins de 100 euros (figure 2)



Figure 2

Bibliographie :

Pour commencer à comprendre le monde de la musique électronique, toujours intimement mêlé à celui de l'informatique (figure 3) :

<https://www.google.fr/books/edition/Dictionnaire-encyclopedique-du-son/rtLzfmMhgYC?hl=fr&gbpv=1&dq=document+magneto+phone+a+bande+aka%C3%AF&printsec=frontcover>



Figure 3

Le déploiement de la RNT/DAB+

Par Jean-Paul Hervé

Radiofil magazine numéro 117 page 58

La rédaction était en contact avec Jean-Paul Hervé, RFL 690, pour assurer un suivi du déploiement de la RNT. Jean-Paul avait plein de projets. Il a été emporté par une maladie foudroyante, son décès nous a peiné et surpris. Son action sera poursuivie, car nous avons reçu des messages de radiofilistes, qui souhaitent dialoguer avec lui, sur le sujet de la RNT. L'un d'eux nous enverra un point pour une édition papier fin 2023.

En attendant cette étape, ce complément va aller à l'essentiel, pour que vous puissiez suivre l'évolution de cette technologie de radiodiffusion, puis comparer différents points de vue sur la RNT.

Pour suivre, au jour le jour, les nouvelles implantations d'émetteurs, vous pouvez consulter cette carte interactive

<https://www.csa.fr/Ma-radio-DAB-Plus>

Il est légitime de se poser des questions sur la nécessité de remplacer la radiodiffusion analogique, c'est-à-dire la FM, par une technologie numérique, la RNT-DAB+. L'intérêt majeur est-il pour les auditeurs ou pour les diffuseurs, et leurs sources de financement ?

L'étude objective reste à faire. Des informations issues de structures qui sont, par nature, en faveur de la RNT mettent en avant ses nombreux avantages, mais ne trouvent aucun inconvénient... Ce n'est pas l'avis de tout le monde.

Voici la présentation par l'ARCOM, l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique, qui a remplacé le CSA :

<https://www.csa.fr/Informer/Comment-recevoir-la-television-et-la-radio/DAB-tout-savoir-sur-la-radio-numerique-terrestre>

Et le point de vue de Radio France :

<https://www.radiofrance.com/radio-france-et-la-radio-numerique-terrestre-dab>

Le point de vue des auditeurs est mitigé, notamment à cause des taux de compression :

<https://www.abcelectronique.com/forum/showthread.php?p=928662>

Ce point de vue est aussi un peu critique :

<https://syntone.fr/radio-numerique-terrestre-une-entrave-a-la-creation/>

Dans ce contexte, un peu flou, un acheteur rencontre des difficultés, par manque d'informations, pour faire des choix :

La diffusion de la RNT, en France, est prévue sur deux bandes de fréquences : la bande III (174 à 223 MHz), et la partie basse de la bande L (1,452 à 1,492 GHz). Les autorités, qui publient les zones où la RNT peut être reçue, ne précisent pas la bande concernée. Nous pouvons supposer qu'il s'agit de la bande III. Les descriptions de récepteurs en vente ne sont pas plus loquaces sur ce sujet. Les rares qui donnent une indication mentionnent cette bande III.

Que se passerait-il si un jour la bande L devait être occupée par la RNT ? Les récepteurs seraient-ils adaptés ? Les conditions de propagation, à ces fréquences élevées ne nécessiteraient-elles pas un plus grand nombre de relais ? Les coûts engendrés en infrastructures et en récepteurs ne seraient-ils pas un obstacle ?

Les consommateurs ne sont pas plus éclairés, dans leurs choix, par la description des postes compatibles RNT. Cette nouvelle technologie ne semble pas être un argument de vente majeur ! Nous vous invitons à parcourir ce panorama de récepteurs en vente sur internet : https://www.cdise.com/high-tech/r-recepteur+dab.html#_his

Les prix varient, et c'est logique, sur une plage étendue. Mais les différences dépendent, essentiellement de services numériques, inclus dans les postes. Ce sont des fonctionnalités devenues classiques, qui n'ont rien à voir avec la nouvelle technologie de radiodiffusion : il n'y a pratiquement pas d'information sur cette dernière.

Les descriptions se limitant aux fonctions numériques des appareils, rien, ou très peu, n'est dit sur les performances radio et audio. Les postes de haut de gamme sont de véritables objets connectés.

Pourquoi, alors, ne pas se satisfaire des stations qui diffusent sur internet ? L'avenir n'est-il pas là ? Notamment pour les radios associatives pour lesquelles l'accès à la radiodiffusion numérique semble problématique ?

En parcourant ce panorama on constate, toutefois, que les auditeurs peuvent accéder, en 2023, à des récepteurs devenus financièrement plus accessibles,



Figure 1

Radio Dual bas de gamme à 49,99 euros (figure 1) :

https://www.darty.com/nav/achat/ref/MC344350173.html#darty clic=FP_prod-comp_0_MC344350173

Le vendeur de ce poste fait partie des rares à mettre en avant des avantages dus à la RNT « DAB. Le DAB+ apporte plusieurs avancées :

Plus de stations radio : En plus de capter la FM, le DAB+ offre un choix plus vaste; une multitude de programmes inédits à une diffusion locale. Facile à utiliser : Avec la radio numérique, il n'est plus nécessaire de connaître les fréquences de diffusion; la recherche des programmes se fait intuitivement par une liste de nom, classés par ordre alphabétique ou par préférence.

Confort d'écoute : à la différence de la radio analogique, le DAB+ ne subit pas d'interférences. Ainsi la qualité de réception reste stable, sans aucune perte de qualité ou de puissance notables. »

Mais à lire cette description, la supériorité par rapport à la FM n'est pas évidente :

En FM il est aussi possible de superviser les programmes : en effet, le système RDS (Radio Data System) permet, à minima, l'affichage de la station écoutée et le nom de l'œuvre diffusée.

En FM, il est possible de mémoriser un nombre de stations, en général suffisant, pour satisfaire les habitudes d'écoute. Par contre il est vrai que la RNT DAB offre plus de choix que la bande FM (88 à 108 MHz) qui est déjà saturée. Personne, n'a envisagé de lui allouer la bande III, maintenant occupée par la RNT DAB ?

Que sont ces interférences, citées plus haut, qui perturberaient l'écoute ? S'agit il de l'AM ou de la FM ? Pour cette dernière il n'y a pas de problème d'accessibilité ou de qualité d'écoute. A moins que cet argument au sujet des interférences ne concerne d'autres régions que l'Europe.

Radio Philips TAM8905 moyenne gamme à 369 euros (figure 2) :

<https://www.son-video.com/article/haute-fidelite-chaines-hi-fi-chaines-compactes/philips-audio/tam8905>



Figure 2

Dans la description faite par le vendeur de cette chaîne, les avantages de la RNT DAB ne sont même pas cités, contrairement à la somme de services numériques qu'elle offre. Elle délivre 100 watts ! L'ouverture sur la diversité mondiale des stations est assurée par la liaison internet : a-t-on besoin, alors, de la RNT DAB ?

La description principale ne mentionne même pas la RNT DAB, mais elle met en avant le service Spotify Connect ce qui en termes de personnalisation et de diversité est important !

Du point de vue du divertissement, c'est une sérieuse concurrence pour les stations de radio, RNT DAB comprise.

Du point de vue des collectionneurs, que peut-on dire en présence des nouveautés qui se profilent ?

Les radiofilistes sont attachés au patrimoine, que représentent les technologies anciennes, dont ils assurent la préservation. Cela ne signifie pas le refus ou la crainte des nouveautés : la radioélectricité a été un formidable chantier de progrès et d'innovations, notamment en radiodiffusion, il n'y a pas de raison pour que cela cesse.

Radiofil et ses adhérents ont toujours trouvé les moyens de permettre à nos postes de continuer à délivrer du son, et de préférence par diffusion d'ondes hertziennes. Il n'y a donc aucun doute à avoir sur le fait que nous saurions, si nécessaire, rediffuser les programmes de la RNT DAB, via nos parcs de collection.

Déjà le principe de l'AM8, validé par un prototype, représente, avec sa capacité de connexion à internet, une solution pérenne pour accéder à de nombreux programmes. Ceci en respectant, l'intégrité et l'ergonomie des appareils.

Si un jour, les stations historiques ne devaient plus diffuser qu'en RNT, l'AM8 saura les retrouver sur la toile, pour servir nos TSF fonctionnant en AM. Qui dit mieux ?

Testeur de lampes batteries

par Daniel Werbrouck

Radiofil magazine numéro 117 page 26

Le test des lampes de radio a d'abord été pratiqué, avec des moyens d'expérimentation, dans les laboratoires d'études du Général Ferrié à la tour Eiffel. Puis des outils, adaptés à la production de série des lampes, ont été créés chez les premiers fabricants de lampes TM : Grammont à Lyon, par exemple.



Figure 1 : Merci au Compendium

Les moyens de mesure, de l'amateur et des vendeurs-réparateurs, des débuts de la TSF se limitaient, en général, au contrôle des tensions des batteries de celle des plaques et de celle du chauffage filament : c'était le règne du voltmètre gousset (figure 1).

Les premiers lampemètres, précurseurs des modèles contemporains, seraient apparus vers 1928. Ils étaient produits par la célèbre compagnie, des USA, Hickok, du nom de son fondateur. Voici son histoire : <https://www.hickokwaekon.com/about-us/hickok-history.pdf>

Le nombre de fabricants, s'est ensuite modérément accru, jusqu'à la seconde guerre mondiale.

Le modèle 245 de la société des USA Readrite mérite une mention particulière. Il est de dimensions très réduites (en mm : 210 x 100 x 80). Sa documentation, très complète est datée de 1929, elle indique, les treize types de tubes qu'il peut tester : ce sont majoritairement des triodes. Ce constat, et le fait que le lampemètre ne possède que deux types de culots américains, confirment qu'il s'agit bien d'un appareil des débuts de la TSF. **Le modèle 245 présente la particularité très intéressante de pouvoir vérifier un tube, en l'alimentant depuis le support d'où il a été enlevé : ce qui revient à une sorte de test in situ. Les courants et tensions sont monitorés par le lampemètre et le fait qu'ils proviennent du support du tube en test, permet au dépanneur de détecter des défaillances du poste : d'où l'appellation du Readrite 245 : Set and Tube Tester (Testeur d'appareil et de tube, en français).**

Les figures 2 et 3 (collection de l'auteur) montrent la façade du Readrite 245, son schéma, ses câbles de liaison au poste, et son manuel d'utilisation. Ce dernier indique pour chaque type de tube, le courant de plaque nominal en fonction des polarisations de grille et des valeurs de haute tension.



Figure 2



Figure 3



Figure 4

De nos jours, parmi les collectionneurs, les lampemètres de Métrix, d'Eurélec ou de Centrad équipent souvent les ateliers. Ils sont parfois remplacés par des appareils plus modernes qui offrent pas mal d'avantages, tel celui-ci :

<http://maignan-daniel.e-monsite.com/pages/realisations-radio-tsfc/construisez-un-lampemetre.html>

Ces appareils modernes sont souvent utilisés dans le monde des audiophiles et des guitaristes (figure 4). Ces derniers ont développé leurs propres solutions : dans ce cas les fonctions se limitent aux tests des tubes audio. Pour les détails, voyez sur cet excellent site :

<http://tsfsepelliere44.e-monsite.com/pages/realisations/lampemetre-pour-guitariste.html>

L'article de Daniel Werbrouck dans le numéro 117 comble un manque certain, mais la diversité des tubes est telle que des cas particuliers, une 250 TH par exemple, peuvent toujours être rencontrés. La solution ? Un montage d'essai, sur table, comme à l'école ! La figure 5 montre le schéma du montage d'essai enseigné, en cours d'électricité industrielle, dans les collèges techniques en 1948.

Pour tester un tube « exotique », il faut disposer de ses caractéristiques et, parfois le plus difficile, de son support.

Pour vérifier les paramètres de base : tube non « pompé », filament non coupé, il peut suffire de relier toutes les grilles à l'anode, d'appliquer les tensions requise en surveillant le courant de chauffage ainsi que celui de la plaque.

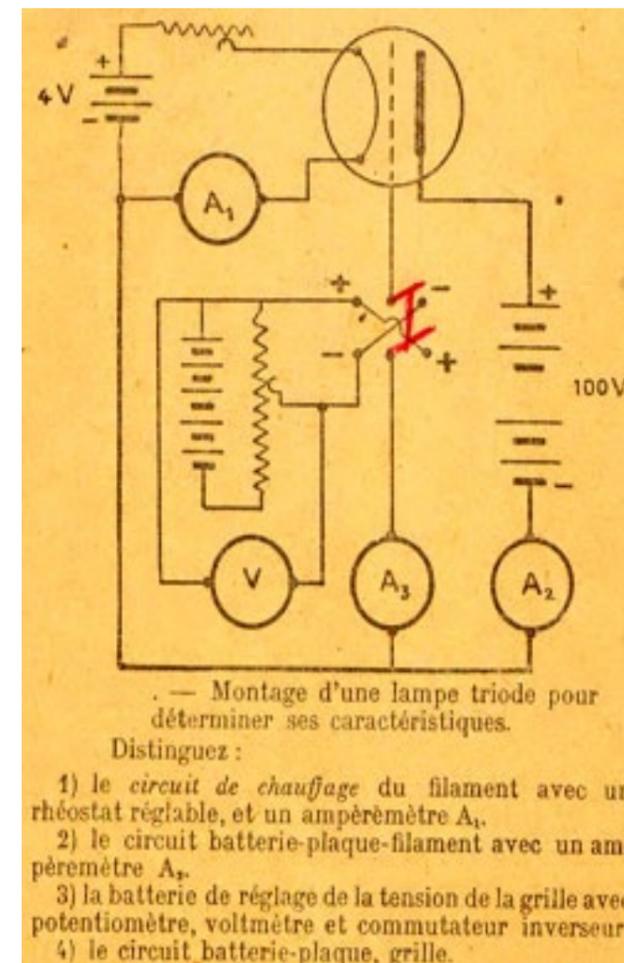


Figure 5

QUE NOUS RÉSERVE LE 118

- La suite des séries en cours : la saga de la Hi-Fi : Cabasse et le projet AM8.
- La restauration d'un combiné radio phono Teppaz
 - La vie des hommes : Michael Faraday
- Un montage utile et pratique pour mesurer les impédances de transformateurs audio
 - Calcul et mesures des paramètres de sortie d'un émetteur
 - La présentation de deux postes canadiens
 - Réalisation d'un récepteur OC

SANS OUBLIER LES RENDEZ-VOUS HABITUELS

- l'éditorial du Président
- la vie des clubs
- l'agenda des manifestations
- les petites annonces
- les boutiques
- les nouveaux adhérents...