

LES TUBES — OPINIONS

Dans le ring Tubes & Transistors



Nous vous présentons dans ce numéro 2 amplificateurs audio : l'un à base de tubes, l'autre de transistors. Les différences fondamentales entre ces 2 amplificateurs se réfléchissent dans les réponses à la question : tubes ou transistors ?

Pourquoi remettre au goût du jour une technologie de l'amplification datant de nos grands-parents ? Existe-t-il vraiment ce son « tubes » légendaire ? Ou ne s'agit-il pas plutôt d'émotions contrées par la physique ? Pour nous faire une opinion nous avons demandé 3 opinions : l'une dans nos murs, l'un dans le monde de la technique de studio professionnelle et une dernière combinant aspects physiques et musicaux.

Le concepteur Audio : sans émotions

Ton Giesberts est, depuis des années déjà, l'un des piliers de l'équipe compacte qui donne une âme au laboratoire d'Elektor. Il s'est, au fil des ans, spécialisé dans les réalisations audio et nous lui devons, entre autres, la majorité des projets audio de grande envergure publiés

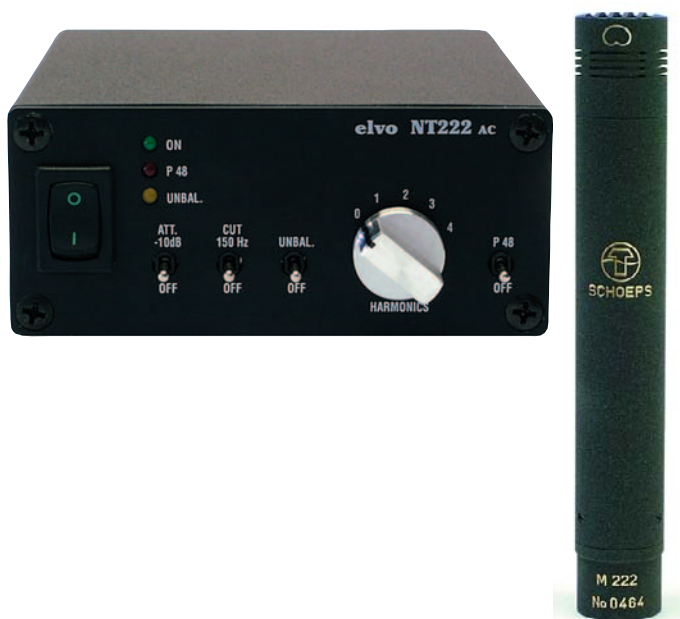


Figure 1. Micro à tubes SCHOEPS M222 pour utilisation nomade ou stationnaire dans le monde professionnel. Le commutateur « Harmonics » permet à l'utilisateur de modifier les paramètres des tubes pour obtenir le son souhaité.

dans Elektor, tels que le **central de commutation audio** (n° 137), **The Discret II** (n° 149), **The Current Amp** (n° 174), **le préamplificateur alimenté par piles** (n° 223), **Titan 2000** (n° 248), **Crescendo Millenium Edition** (n° 274). Dans ce même numéro, vous découvrirez sa dernière création, « **Perfection** », une réalisation à base, naturellement, de transistors. Dans la perspective du perpétuel « combat » entre les amateurs de tubes et les inconditionnels des transistors, quant au meilleur son fourni, et vu que nous vous présentons les 2 types d'amplificateurs dans ce même numéro, nous tenions à tout prix à avoir son opinion sur le sujet. Permettez-nous d'insister sur le fait que notre spécialiste audio est un technicien pur et dur, qui ne consentirait jamais à ce qu'une de ses propres réalisations quitte le labo si les résultats de mesure ne sont pas dignes de ses aspirations. Son opinion quant aux amplificateurs à tubes est on ne peut plus tranchée : « ils sont tout simplement mauvais ! Ils colorent et ont un mauvais amortissement ce qui produit une détérioration du son. Un amplificateur à transistor garde bien mieux le contrôle des haut-parleurs et n'ajoute pratiquement rien au son. » À son avis, cela n'est pas inhérent aux tubes eux-mêmes, mais en raison de la mauvaise conception de la plupart des amplificateurs à tubes. En outre, le transformateur de sortie présent dans l'étage de puissance à tube constitue un obstacle dans la quête de la reproduction intégrale. Il base cette affirmation sur nombre de mesures effectuées au cours des dernières années sur un bon nombre d'amplificateurs à tubes différents.

Ton n'a rien, par principe, contre les tubes, il est possible d'en faire des projets superbes. Comme son expérience est à 100% transistors, il ne se risque pas au développement d'un ampli à tubes. « Cela ne me tente pas, je fais visiblement partie de la génération du silicium ». De l'avis de Ton, les amplis à tubes ont, outre les caractéristiques acoustiques, des inconvénients majeurs : « Com-

ment peut-on, si la protection de l'environnement est un tabou, se permettre de mettre sur le marché un amplificateur présentant un rendement aussi faible ! Les tubes ont de plus une durée de vie relativement courte et ne contiennent-ils pas de matériaux toxiques. Il nous faut peut-être les considérer comme des déchets chimiques et les traiter comme tels ! »

Ton n'achètera ou ne construira partant jamais d'amplificateur à tubes. Il croit cependant qu'il doit être possible de concevoir un amplificateur à tubes et un amplificateur à transistors de performances équivalentes mais cela coûtera plus d'efforts pour la version à tubes.

« Si quelqu'un opte pour un ampli à tubes en raison de son son « chaud » ou « naturel », je n'y vois pas le moindre inconvénient pour peu qu'il soit heureux de son acquisition. Je souhaite, quant à moi, une installation apportant le moins possible au signal d'origine, le signal de sortie doit être une copie aussi parfaite que possible du signal d'entrée. »

Le micro à tubes : physique vs émotions

Bernhard Vollmer

Cela fait plus de 2 décennies que l'auteur travaille pour le fabricant de microphones de studio SCHOEPS au suivi de la qualité. Par le biais de sa propre société, Elvo, il produit le microphone à tubes SCHOEPS M222 (www.m222.de).

Que serait la musique sans émotions ? Doit-on faire prévaloir l'expérience, l'ouïe et le doigté sur les aspects techniques ? Le progrès n'est possible qu'à condition d'utiliser des connaissances vérifiées comme base de nouveaux travaux. Il faut, en cours de chemin et à la fin, impérativement effectuer des écoutes comparatives. Comment peut-on cependant effectuer une comparaison correcte ? Les sens humains ne sont pas absolus, si l'on ne procède pas à des essais d'écoute comparative et que l'on se contente d'auditionner un unique produit, on est inévitablement victime de ses attentes (« le son tube est chaud, en raison de la chaleur des tubes »). Le plus grave est que la personne concernée ne s'en pratiquement jamais compte et qu'elle base ses travaux sur des préjugés.

Il faut, en général, toujours se poser 2 questions :

1. Existe-t-il une différence de son et de quel genre est-elle ?
2. Quel est le résultat le meilleur ?

La réponse à ces questions requiert de longues séances d'écoute. L'impression de froid ou de chaud dépend de la température à laquelle nous étions exposés auparavant. Si l'on admet que A donne un son meilleur que B, il n'y a pas d'autre solution qu'une comparaison immédiate et quasi-simultanée en basculant programme tournant, d'un signal à l'autre. On détecte alors l'existence d'une différence, de son importance et de son genre. Tout décalage dans le temps cache de gros dangers d'erreurs de jugement.

Il faut en outre lors d'une comparaison A-B que les niveaux des signaux comparés soient parfaitement identiques. Un être humain n'est pas en mesure de détecter une variation de 0,5 dB comme étant une différence de volume. Au contraire, le signal au niveau le plus important sera, inconsciemment, considéré comme donnant un

son meilleur.

Un test comparatif par coupure du trajet tubes n'a guère de sens si l'on a, dans le cadre de la technique de mesure, des différences importantes au niveau de la réponse en fréquence et que l'on n'est pas vraiment inquiet de l'aspect « niveau ». Il faut commencer par ramener techniquement à zéro les différences mesurables avant de se fier à son oreille. Sinon on entend les différences dominantes qui sont déjà détectables par des mesures.

Les nombreux tests comparatifs déjà effectués entre les tubes et les transistors ont donné, si tant est qu'ils aient été effectués avec sérieux, des résultats similaires qu'il nous faut, pour des raisons d'espace, résumer ici : Aux niveaux faibles, les tubes produisent plus de bruit, le son n'est guère différent. Aux niveaux moyens, les différences sont à peine audibles. Aux niveaux importants, les tubes produisent de plus en plus d'harmoniques, aux fréquences graves en particulier. Le son n'est plus neutre comme dans le cas du transistor, le résultat peut cependant paraître plus agréable, en particulier dans le cas des phénomènes sonores comportant beaucoup d'impulsions (la parole ou la guitare par exemple). Les harmoniques de sons graves sont elles aussi des graves, on décrit le son produit comme plus chaud ou plus plein. Si le concepteur n'a pas fait d'erreur grossière, les différences entre les tubes et les semi-conducteurs sont bien plus faibles que nombre de personnes veulent bien le faire croire.

Il existe, pour les amateurs de cette technologie, le microphone à tubes SCHOEPS M222 à utilisation portable ou fixe dans le monde professionnel. L'utilisateur a la possibilité de modifier les paramètres des tubes pour obtenir le son souhaité.

Le son « tubes » : existe-t-il vraiment ?

Dr. Klaus Rohwer

L'auteur est physicien et joueur d'harmonica amateur (jazz); www.klausrohwer.de/

Le fameux son « tube », existe-t-il vraiment ? Oui, mais n'est pas impérativement produit par un tube ! Il faut différencier les appareils servant à faire de la musique et ceux servant à sa reproduction. Au nombre des premiers on compte les amplificateurs de musique et les générateurs d'effets, les installations Hi-Fi ou Hi-End faisant partie de la seconde catégorie. Les premiers sont optimisés pour un rendement maximal (puissance sonore) et pour fournir au musicien le son dont il rêve. Les derniers devraient être optimisés pour rendre un signal le plus fidèlement possible, uniquement amplifié. Il semblerait que nombre de musiciens et d'inconditionnels de l'audio croient qu'il faut impérativement un filament chauffant pour obtenir un son « plus chaud ». Je pense qu'il s'agit d'ésotérisme pur.

Revenons-en à la production de musique : ce sont plus spécifiquement les guitaristes et les joueurs d'harmonica qui demandent le son « tube » en question. Le son d'une guitare de jazz serait, en son absence, tout aussi inconcevable que le son de Chicago blues. Il comporte 4 composantes :

- Limitation douce opposée à l'écèlement brutal des amplificateurs à transistors;
- Effet de compression, dus aux alimentations à résistance interne importante;

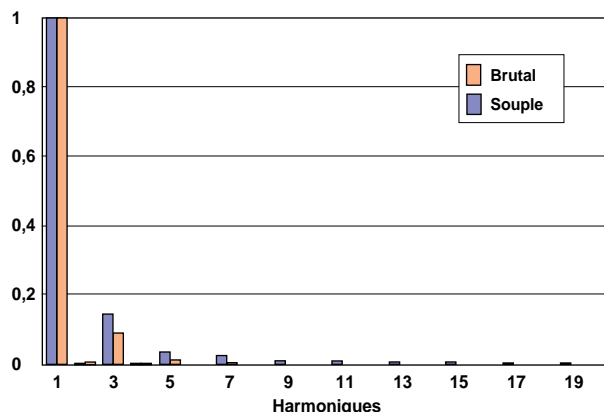


Figure 2. Dans le cas d'un écrêtement doux, l'amplitude des harmoniques d'ordre impair diminue à ordre croissant bien plus rapidement que dans le cas d'un écrêtement brutal, de sorte que le son devient moins « rugueux ».

- Un son plus « étoffé » par présence d'harmoniques d'ordre pair produit par la courbe de réponse asymétrique existant déjà dans le domaine « petits signaux »;
- Influence plus grande des caractéristiques des haut-parleurs en raison de sorties à haute impédance.

La limitation « douce » tient à la courbe de réponse (correspondance entre les tensions d'entrée et de sortie) bombée, alors que la courbe de réponse d'un amplificateur à transistors casse brutalement en cas d'écèlement. Une limitation symétrique qu'elle soit brutale ou douce, se traduit toujours par des harmoniques d'ordre impair uniquement dans le signal de sortie. En cas de limitation douce, leur amplitude diminue, leur ordre croissant, bien plus rapidement qu'en cas d'écèlement brutal, ce qui se traduit par un son devenant moins « tranchant » (figure 2). Ceci est l'effet majeur du son « tube » tant prisé et il ne tient, de même que sa plus grande richesse, uniquement à la courbe de réponse, caractéristique sur laquelle on peut jouer sur les amplis à transistors pour que ces derniers produisent le même effet. Ceci est également vrai dans le fond pour l'attaque à haute impédance (commande en courant) du haut-parleur. On peut obtenir, avec des transistors, une compression de signal, même si cela est plus complexe qu'avec des tubes.

Aujourd'hui, en cette époque de processeurs de signal numériques (DSP) ceci ne pose plus le moindre problème; il est possible d'acheter nombre de générateurs d'effets et même des amplificateurs complets capables de simuler des types donnés d'amplificateurs à tubes et cela, comme l'ont affirmé à l'auteur plusieurs utilisateurs dignes de confiance, de façon très fidèle !

En ce qui concerne la reproduction musicale : si l'on veut s'éloigner de la courbe de réponse rectiligne qui représente l'idéal pour un amplificateur Hi-Fi ou Hi-End, il n'est pas inévitablement nécessaire d'utiliser des tubes, on peut aussi y arriver à l'aide de transistors (cf. plus haut) !

(040461-1)

Liens Internet :

www.m222.de (allemand, description du SCHOEPS M222)

www.schoepsclassics.de (anglais, micros à tubes SCHOEPS moins récents)

www.line6.com/products.html (allemand, processeur d'effets et logiciels de simulation d'amplificateurs à tubes)