

"De chair et de sang" : l'amplificateur Reichert 300B.
Herb Reichert, Audio Note, NYC

La lumière des lampadaires au dehors se mêle à l'incandescence des filaments dans ma pièce d'écoute. Nyiregyhazi joue Liszt devant moi et ma peau est parcourue d'ondes électriques. Pourtant je suis parfaitement détendu. Je laisse aller ma respiration et mon pouls est pratiquement plat. La hifi peut vraiment nous faire du bien ... si on la laisse faire. C'est pourquoi nous devons chercher à créer et explorer les frontières de la hifi. C'est pourquoi beaucoup parmi vous construisent leur propre matériel hifi.

J'ai commencé à construire et à concevoir mon propre matériel parce que je suis d'un naturel bricoleur, pas parce que je pensais pouvoir faire mieux que les pros. Pourtant, un jour, j'ai retiré la contre-réaction d'un amplificateur que j'avais construit et mon corps tout entier se détendit. De grandes symphonies de Mahler commencèrent à prendre de l'ampleur et à respirer. Un intense sentiment de volupté remplaça une impression de tension et de dureté. Des programmes enregistrés de façon moyenne, voire médiocre, prirent place dans mon répertoire aux alentours de minuit. Je me rendis compte qu'il y avait certainement d'autres choix de conception, aussi importants que celui concernant la contre-réaction, qui avaient un profond impact sur le caractère de base de mon système. C'est à ce moment là que je devins "fébrile". J'avais désormais une idée de ce qui était possible. Je commençai à créer en vue d'un but précis.

Durant la dernière décennie, j'ai examiné avec soin toutes les étapes du processus de conception d'un ampli hifi. Ma règle de base était : ne rien prendre comme allant de soi et garder un esprit ouvert. Cette attitude m'a conduit sur pas mal de voies de garage ; ainsi les six mois passés à courir après un équilibrage A/C sur des amplis push-pull ou à étudier des étages driver à base de pentodes. De sacrés culs-de-sac !

D'un autre côté, examiner chaque détail des amplificateurs single-ended utilisant des triodes à chauffage direct a produit des résultats au delà de mes espérances les plus folles. Le monde de la hifi haut-de-gamme est en train de changer tout entier et, croyez moi, c'est le résultat du travail que vous, moi, et nos amis réalisons chez nous. Nous sommes en train de vivre une "aube nouvelle" en hifi, mais cette aube nouvelle n'est qu'un début et il y a encore beaucoup de travail à accomplir. Je souhaite donc que vous considériez ce montage comme un point de départ à partir duquel travailler. Appliquez votre propre éthique sonore et vos propres critères.

Au vu des lettres et des appels téléphoniques que je reçois, je sais que beaucoup parmi vous croient que, s'ils mettent la main sur le schéma d'un ampli génial puis vont acheter ce qu'ils pensent être des composants géniaux et combinent le tout avec soin, ils obtiendront un ampli génial. Désolé, mais ça ne marche pas comme ça. Vous obtiendrez peut-être un BON ampli par cette méthode, si vous avez de la chance et de l'inspiration, mais pour obtenir un ampli GENIAL, il faut souffrir. Chaque fois que je construit un MAUVAIS ampli -- et j'en ai construit quelques

uns... -- J. C. (1) me dit toujours : "Bienvenue à l'étape suivante". Ce sont les échecs et les erreurs qui vous propulsent de l'autre côté de la montagne. Chaque échec rend plus clair ce que vous ne voulez pas. Chaque succès élargit le champ des possibles. Le processus de construction consiste à river son esprit, à concentrer son regard sur ce point de l'horizon où réside la grandeur.

Je sais que l'ampli Reichert 300B SE n'a rien d'extraordinaire ni d'original dans sa conception. Mais, aux tests, cet amplificateur place la barre très haut en terme de bande passante, de temps de montée et de distortion. Mes objectifs principaux lors de sa conception étaient : vivacité, corps, couleur et contraste dramatique. Je veux un type de présentation musicale vibrant, aéré, saisissant. Je suis un artiste, un peintre dans la tradition échevelée et romantique. Je veux que mon matériel hifi peigne par touches vigoureuses et riches.

Ce dont je ne veux sous aucun prétexte, c'est d'un son distant, maigre ou mécanique. Beaucoup de chair et de sang, beaucoup d'intensité dramatique et d'empathie et beaucoup de Technicolor et de Panavision, voilà ce que je recherchais en concevant cet ampli. Chaque décision durant sa conception a été, par delà essais et erreurs, une tentative pour parvenir à ce but. Comprenez moi bien ; ce montage n'est pas un "Montage du mois". Chaque choix de composant est le fruit d'une évolution personnelle, parfaitement équilibré selon mon goût. Si vous changez LE MOINDRE composant, c'est votre ampli, plus le mien.

Les amplificateurs sont conçus en partant des bornes de sortie et en remontant le cours du signal. L'interface ampli/enceinte est l'alpha et l'omega du montage, et l'attention du concepteur doit toujours être fixée sur le "noir et le rouge". Les amplificateurs sont toujours conçus pour une enceinte ou des enceintes particulières et tout concepteur qui soutiendrait le contraire chercherait à vous vendre quelque chose qui ne lui appartient pas. Comment l'amplificateur se comporte avec la charge de l'enceinte choisie est le premier point à prendre en ligne de compte avant toute décision lors de sa conception. Cet amplificateur a été créé pour alimenter un système Altec VoT (2), des Edgarhorns, des WE-755A et des Altec 601A. J'ai aussi découvert qu'il fonctionnait très bien avec des LS3/5A, des AR-M1, des Lowther PM6 et des Audio Note de niveaux 2 et 3. J'ai commencé la conception sur un système Altec VoT datant de 1946 environ et les touches finales ont été apportées à l'aide d'un système Onken/Edgar et d'enceintes Audio Note de niveaux 2 et 3.

Les transformateurs de sortie sont la pierre angulaire de tout amplificateur à tubes. Depuis 1980, j'ai essayé des transfos de sortie UTC, ACRO, Peerless, Dynaco, Fisher, Partridge, Western Electric, Chicago, Hammond, Magnequest, RCA, Audio Note, et dieu sait quoi encore... Je préfère les Tango à tout autre. J'ai distribué Tango aux USA jusqu'en 1993. C'est peut-être pour cela que j'ai commencé ce montage avec le transfo de sortie single-ended Tango XE-60-5S. Quelque romantique que vous vouliez être, il vous faut vitesse et bande passante. Un amplificateur au temps de montée limité ou instable en dehors de sa bande passante n'aura jamais un bon caractère tonal.

Je crois qu'il faut examiner avec soin le comportement ultrasonique et infrasonique d'un ampli SE. Des décalages de phase excessifs ou des résonances dans ces régions sabotent inéluctablement le potentiel de l'amplificateur. Si le transfo de sortie génère une rotation de phase de plus de 40° en dessous de 100 Hz, l'ampli

sera lent et les basses donneront l'impression d'être à la traîne et de manquer "d'harmonie". Les transitoires dans les basses auront un son terne. A l'inverse, s'il y a des résonnances dans la région ultrasonique, l'ampli aura un son dur et "creux".

Une sélection judicieuse du matériau du noyau, de la taille du noyau, du ratio d'aspect et de la technique de bobinage est beaucoup plus critique dans un montage SE. De mauvais choix se traduisent par des amplificateurs moux, paresseux et manquant de raffinement. La gamme Tango est unique en ce qu'elle est le fruit de deux décennies de développement continu. Dans le monde entier, des milliers d'amplis SE utilisent des transfos de sortie Tango. Le Tango XE-60-5S a été mesuré à -2 dB de 18 Hz à 80 kHz sur cet ampli. Et ceci à 7 Watts ! Souvenez-vous : je ne vends plus ces transfos. Mais je les aime encore.

J'ai choisi le tube 300B WE après avoir vécu avec des amplis conçus autour de 6B4G, de 2A3, de 50, de 45, de 801A et de 10Y. Les push-pulls de 10Y ont toujours ma préférence, mais même les VoT aiment bien avoir plus de 3 Watts... De toutes les triodes, la 300B joue le plus de disques avec le plus d'aisance et le plus de raffinement. Elle est voluptueuse et élégante. De plus, c'est également le SEUL tube, à ma connaissance, qui offre un parfait respect des caractéristiques d'un exemplaire à l'autre. Le son de la 300B possède un côté ensorcelant qui me projette au milieu du concert comme aucun autre type d'ampli ne sait le faire.

Les points de fonctionnement sont la priorité suivante lors de la conception. Mon meilleur ami -- et expert ès tube --, J. C. Morrison, a déjà écrit tout ce qu'il y avait à écrire sur le sujet : faites chauffer vos triodes ! Avec les pentodes, j'aime que les tensions soient basses et le courant élevé. Avec les triodes, j'aime que les tensions ET le courant soient élevés. Je fais fonctionner la 300B WE à 420 VDC sur la plaque et 80 mA de courant de repos. Je veux de la vraie classe A1. Je veux chatouiller le centre de la courbe B/H et avoir très peu de variations de courant à travers l'alimentation. Un écrêtage symétrique et un rétablissement rapide et élégant sont le fruit d'un bon choix des points de fonctionnement du tube, d'une bonne conception de l'étage driver et d'une bonne alimentation. Ces trois éléments travaillent de concert et doivent être conçus ensemble, en ayant à l'esprit une vision claire du résultat sonore recherché. La capacité de l'amplificateur à tenir les charges des enceintes avec aisance et raffinement sera sérieusement compromise si nous faisons un mauvais choix à ce stade.

J'ai choisi la 6SN7 en cascade après examen du spectre de distorsion et du caractère sonore du montage SRPP, du couplage par transfo (Tango NC-16 et NC-14), de la 5687 en anode follower, du mu-follower et de différentes variations sur le thème du couplage direct. Avec la 6SN7 en couplage R-C et 500VDC, l'ampli est vérouillé en classe A1 avec un minimum de tension en classe A2. La charge de plaque de 12K sur l'étage driver me donne le temps de montée et la faible distorsion aux harmoniques impaires que je recherchais. Ne riez pas : seules les 6SN7GTB de GE me plaisent à cet endroit. Vous devez utiliser des GTB pour obtenir la dissipation plaque requise et la version GE offre, pour moi, le meilleur son. Le premier étage est en couplage R-C avec l'étage driver pour maintenir le swing de grille au maximum même avec des tubes mal appareillés ou vieillissants. Les montages en couplage direct semblent changer de caractère sonore au fil des ans, même si leur rotation de phase minimale les rend très séduisants. Dans ce montage, les constantes de temps ont été étudiées très

soigneusement, donc n'allez pas changer les valeurs des résistances ou des condensateurs.

L'alimentation est essentielle dans ces petits amplis et c'est aussi le domaine dans lequel les concepteurs semblent être le moins d'accord. Tous les amplis SE à 300B que j'ai entendus avaient des sonorités très différentes les unes des autres. Certains avaient un son plus mécanique que les plus mauvais montages à transistors. La raison, je pense, réside dans des conceptions radicalement différentes de ce que doit être une alimentation. Règle numéro 1 de la conception d'un ampli à triodes : redressement du courant par semi-conducteurs = son mécanique. Vous ne me croyez pas ? C'est que vous n'avez jamais comparé. Je vous jure que, s'il y a une seule chose que j'ai apprise en dix ans de conception d'ampli, c'est cette règle numéro 1. Beaucoup de temps a été consacré au choix du tube de redressement pour ce montage. D'habitude, j'utilise une WE 274A/B, mais cet ampli donnait le meilleur son avec la RCA 5R4GY.

Le filtre en pi est le coeur de cet amplificateur. Si cet ampli a un meilleur son que d'autres, c'est probablement dû à la sélection de la self de filtrage et des condensateurs du filtre en pi. Je n'aime pas gaspiller un paquet d'énergie à charger et décharger des condensateurs. Je veux une alimentation avec une courbe de couple étroite et un haut régime (3). Une faible impédance et un minimum de capacité procurent un rétablissement rapide et une texture fine au son. Souvenez-vous que la plupart des amplis en dessous de 2000 Watts fonctionnent en surcharge ou à la limite de la surcharge. Faisons donc en sorte qu'ils donnent une impression d'aisance même en surcharge. Ainsi, le son perdra tout caractère mécanique. Le transformateur d'alimentation doit être donné pour au moins 500mA à 800 VCT. Un ampérage encore plus élevé est encore meilleur (j'utilise 750mA) car je veux pouvoir mettre une petite résistance de fuite en sortie du filtre. J'aime laisser filer au moins 25% du courant de repos total. Ça stabilise et régule l'alimentation. Combinée aux petits condensateurs Black Gate, une fuite importante semble améliorer la caractéristique d'écrêtage.

Nous voulons obtenir 480 à 500 Volts en sortie du filtre en pi. La self doit avoir une DCR inférieure à 300 Ohms. Je cherche à avoir 10 à 20 Ohms de DCR ! Cela suppose un sacré morceau de métal, mais c'est un élément important du montage. Le nombre de Henrys est moins important que le taux de DCR. Deux à dix Henrys font l'affaire. Nous voulons obtenir une tension B+ qui soit rapide et linéaire mais régulée de façon souple et naturelle. Souvenez-vous que les condensateurs "réservoirs" et de découplage font partie intégrante de la fonction de transfert de leur étage respectif. Cela signifie qu'ils sont tout aussi importants que les tubes pour la linéarité et le caractère de l'amplificateur.

Concernant les condensateurs, nous avons un certain choix. J'ai essayé tous les trucs habituels : papier huilé WE, photoflash, polypropylène, etc. Les Black Gates (47uF à 500VDC * 2) sont désormais mes préférés, mais seulement si vous écoutez de la musique tous les jours. Ils sont du type transfert d'électrons/électrostatiques et doivent rester chargés. Il leur faut une bonne journée pour se recharger si on les laisse se décharger. Ce ne sont pas des électrolytiques, ils fonctionnent plutôt comme des haut-parleurs électrostatiques. Ils n'ont ni électrolyte, ni délai électrochimique. Ces condensateurs ont une super bande-passante, sont linéaires, non-résonnants et silencieux. Les Cerafine sont presque aussi

bons. Ils utilisent de la poudre de céramique au lieu du carbone pur des Black Gates. Cette poudre de céramique leur permet un temps de charge plus rapide. Ces deux types de condensateur se comportent très bien en régime alternatif. N'utilisez pas de polypropylène. Si vous le faites, cet ampli sera le vôtre, plus le mien.

Je ne vais pas m'étendre sur la philosophie des composants, sinon pour dire que j'ai essayé tout ce qui a pu me tomber sous la main. Mes idées changent de jour en jour, voici donc les recommandations du jour ; pas de Teflon, pas de câble plaqué argent, pas de multi-caps MIT, pas de résistances à film métal ou à oxyde de métal, pas de condensateurs au polypropylène, pas de Vitamin Q, pas de Solen, pas de condensateurs REL, pas d'Holco, pas d'oxyde de métal, pas de Vishay, pas de SCR, pas de MKP-1845, pas de diodes en semi-conducteur, pas de sources de courant en semi-conducteur, bref, pas de semi-conducteurs du tout. Si vous utilisez ce genre de choses, vous savez de qui ce n'est PLUS le montage.

De grâce, utilisez des résistances Allen-Bradley dans le circuit de plaque. Des résistances en parallèle dans le circuit de plaque sont plus silencieuses et donnent un son plus doux. Utilisez des résistances Audio Note au Tantale dans les circuits de cathode et de grille. Pour les cathodes des 300B, utilisez des Caddock MP850, 50 Watts. Vous pouvez utiliser des Caddock MG ou MX pour le circuit de plaque si vous êtes obsédé par le bruit, mais je pense que les Allen-Bradley ont un son plus détendu et mettent mieux en valeur les sonorités des bois et des cuivres sur de la musique orchestrale. Je n'ai que trois recommandations pour les condensateurs de liaison, et elles sont toutes de chez Audio Note. Compte tenu de mes liens avec Audio Note, vous n'allez sans doute pas prendre mes recommandations très au sérieux. Tant pis. Vous serez perdants ! Si vous voulez ne serait-ce qu'approcher la qualité sonore de mon Ongaku, vous devez utiliser des condensateurs de liaison Audio Note au papier huilé avec feuille d'argent. S'ils sont au dessus de vos moyens, utilisez les modèles AN au papier huilé avec feuille de cuivre. C'est simple : il n'y a pas d'autre choix.

La câblage est une question en soi, et qui touche la totalité du montage. En douze ans de construction d'amplis, je n'ai acquis que deux certitudes : 1) pour redresser le courant, utilisez des tubes ; 2) Vous ne pourrez jamais avoir trop d'argent sur le trajet du signal. Passez vous de nourriture ou de vêtements, mais achetez des tas de disques et câblez votre matériel hifi en argent. Les câbles en argent Audio Note et Kimber ont ma préférence pour le câblage interne de cet ampli. Si vous ne pouvez vous payer ce genre de câble, utilisez donc du câble de connexion Carol PVC. Rien n'est pire que le cuivre plaqué argent. Gardez vous de tout câble recouvert de Teflon si vous voulez un son décontracté et naturel. Croyez moi, le Carol PVC est bon pour tout dans votre système, du bras de lecture à l'enceinte. Si vous ne pouvez vous payer de l'argent (et si vous me faites confiance), essayez le.

En fait, si vous voulez construire cet ampli pour pas trop cher, essayez ceci (vous pourrez encore dire que c'est mon montage) : utilisez le Tango XE-20S ou les transfos de sortie Audio Note. Utilisez du câble Carol PVC, des condensateurs AN au papier huilé (modèles standards), des résistances Allen-Bradley et des condensateurs de découplage et d'alimentation Sprague ou Mallory. Vous perdrez un peu en raffinement, mais rien en naturel.

Si vous faites des substitutions de composants, essayez d'éviter

le plastique, particulièrement le plastique dur. Pensez "volupté" et "couleur". Ah oui, et même si vous ne voulez pas trop dépenser, essayez d'utiliser un châssis en cuivre, de la soudure à 2-4% d'argent et des embases de tube en céramique de haute qualité.

De grâce, essayez de câbler le circuit exactement comme indiqué sur le schéma, en prenant garde à la mise à la masse des cathodes et des condensateurs d'alimentation. Ne brusquez pas les condensateurs d'alimentation. Le filtre en pi et les résistances de cathode des 300B doivent être mis à la masse au même endroit. De la même façon, les résistances de cathode des 6SN7, les condensateurs de bypass de l'étage driver et les condensateurs de découplage doivent se rejoindre au même point.

Toute cette discussion sur la conception d'un ampli est peut-être vaine. Voyez vous, je pense très sincèrement que l'ingrédient réellement magique dans toute conception d'un ampli est le Wu (4) du concepteur. Ce Wu s'écoule par les mains du concepteur durant la construction et élève ses efforts au dessus du banal et de l'imparfait. Dès lors, il vaudrait sans doute mieux que vous conceviez votre propre amplificateur, pour vos propres enceintes, en vous appuyant sur ce que vous savez déjà et sur ce que vous pensez de mes idées. Ma philosophie repose sur le romantique et l'expressif. L'intensité dramatique et le contraste alliés à la grâce et l'équilibre d'un torero, voilà les objectifs de mon système hifi.

Ce circuit et ces choix de composants se sont développés dans l'univers de MON système, selon mon goût ! Si vous voulez avoir chez vous un système de reproduction sonore exceptionnel, il vous faut d'abord développer votre propre référence interne de ce qu'est un son naturel. Ensuite, vous devez déterminer votre esthétique et prendre une série de décisions quant à la conception de l'ampli qui reflètent cette esthétique. Mais souvenez vous : vous ne serez jamais heureux si cette esthétique vous vient de la lecture de bancs d'essai ou de conseils prodigués par des "gourous" de l'audio. Vous devez découvrir la vôtre propre. Le processus essai/erreur est fastidieux et il faut longtemps avant de devenir un magicien, mais je suis sûr que vous aurez fière allure avec un chapeau de magicien.

Notes :

(1) J. C. Morrison, vieux complice de H. Reichert et, comme lui, auteur d'articles pour la revue "Sound Practices".

(2) VoT = "Voice of the Theater", célèbre modèle d'enceinte Klipsch à très haut rendement.

(3) "I want a narrow torque curve - high rev supply." Métaphore "automobile" dont le sens m'échappe un peu...

(4) Je pense qu'il s'agit d'une allusion à la notion taoïste de "wu wei", le "non-faire", ce qui se passe quand on laisse les choses se faire d'elles-mêmes. Mais il faudrait vérifier avec l'auteur...

Cet article est originellement paru dans la revue américaine Sound Practices, vol 2:4, Issue 8. Longtemps disponible sur Audioweb.com, le texte en anglais, accompagné du schéma correspondant, n'est désormais plus disponible que sur le site d'Andrea Ciuffoli : <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/8231/se/>

Traduit pour Haute-Fidélité.com par C. Cartay, avril 1999.

