

sur l'emploi du programme avec l'interface Windows.

Seul réel inconvénient, mais probablement de taille pour certains, est la langue anglaise, dans laquelle sont écrits le livre et les interfaces utilisateur du programme.

6.2 Capacité du système ordinateur

ARD est un programme conséquent et de ce fait requiert au minimum:

- Un PC compatible 386 ou mieux, si possible avec coprocesseur mathématique,
- 8 Mb de RAM
- Un lecteur de disquettes 3.5"
- Un disque dur avec au moins 5 Mb de libre
- Une souris
- Microsoft Windows 3.1 ou mieux.

6.3 Commande

ARRL Radio Designer peut être commandé¹¹ auprès de l'ARRL pour US\$ 150.- (plus frais d'envois et de TVA à l'arrivée en Suisse)¹². Il n'est bien entendu pas nécessaire d'être membre de l'ARRL, ni d'ailleurs Radio-Amateur, pour commander ARD.

7 Autres simulateurs

7.1 Berkeley SPICE

SPICE¹³ est un programme de simulation temporelle (avec possibilités limitées de simulations fréquentielles) écrit par l'Université californienne de Berkeley, mis dans le domaine public, et par conséquent gratuit.

SPICE requiert un *netlist* comme fichier d'entrée, et fournit des courbes sous forme d'un fichier ASCII¹⁴. Il ne contient par conséquent aucun moyen sophistiqué d'entrée des données ou d'affichage des résultats. C'est cependant le simulateur le plus utilisé, car il sert de «cœur» à plusieurs ensembles commerciaux, certains très chers, pour la simulation dans le domaine temporel.

7.2 MicroSim PSPICE

MicroSim PSPICE est l'un de ces ensembles commerciaux, dont le principal attrait est de fournir un éditeur graphique pour l'entrée des schémas, un *netlister* pour la traduction du schéma, et surtout une interface de sortie appelée **probe** qui permet d'afficher les tensions et courants dans le circuit sous formes de très beaux graphiques. Il existe une version de démonstration de ce programme, gratuite, qui contient presque tous les

avantages de la version commerciale, si ce n'est que le circuit est limité à un faible nombre d'éléments dans un même schéma. Ceci est une limitation sévère, mais permet toutefois de simuler des circuits très intéressants.

8 Conclusion

Le monde des Radio-Amateurs dispose maintenant avec ARD, d'un outil de simulation fréquentiel performant, et il a fort à parier que ce n'est que le premier. D'autres simulateurs existent déjà, tels SPICE et ses dérivés, dans le domaine temporel, qui permettent de compléter la panoplie de simulation disponible. Avec l'engouement actuel pour les ordinateurs, peut-on espérer par ce biais une relance du *homemade* par les OM?

¹ Amateur Radio Relay League: Association américaine des Radio-Amateurs.

² Voir paragraphe 6.3.

³ De l'anglais: net = réseau (ici réseau d'un circuit électronique) et liste.

⁴ Editeur graphique: programme de dessin assisté par ordinateur.

⁵ TOS ou paramètres-S par exemple.

⁶ Modeling a Direct-Conversion Receiver's Audio Response and Gain with ARD.

⁷ QST: Mensuel de l'ARRL.

⁸ d'obtenir ou de créer un modèle basé sur des éléments simples (R, L et C ou ligne de transmission) pour la simulation.

⁹ port: entrée ou sortie d'un circuit.

¹⁰ return loss = $20 \cdot \log$ (coefficient de réflexion).

¹¹ Bien que membre de l'ARRL, je n'ai aucun intérêt à la vente de ce programme, je suis simplement un utilisateur satisfait, qui désire partager son enthousiasme.

¹² Voir le catalogue des publications de l'ARRL dans chaque QST-Numéro de commande #4882. La méthode de paiement la plus simple est par carte de crédit. ARRL, 226 Main Street, Newington, CT 06111, USA - Tel. 203-666-1541.

¹³ Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis

¹⁴ American Standard Code for Information Exchange (base des fichiers textes standards sur PC)

Récit des premiers temps de la radio

Préambule de Werner Tobler (HB9AKN)

Comment ne pas être ému par la lecture de ces récits qui nous rappellent une fois de plus, que les sciences et les techniques ont progressées pas à pas, souvent d'une façon presque invisible et peu spectaculaire, dans l'ombre d'un atelier ou d'un laboratoire, quand ce n'était pas modestement dans un recoin de l'appartement. Combien d'artisans et de savants aux noms ignorés à jamais ont persévéré pour faire progresser l'état des connaissances. J'ai conservé devant moi l'image d'Edison ac-

coudé, plongé dans de grandes réflexions devant divers appareils. Mais combien d'autres personnes n'ayant pas leur portrait dans les musées ont contribué, souvent d'une façon modeste et avec des moyens dérisoires à l'avancement de la science et parmi eux de nombreux radio amateurs. Un tour de main particulier ici, une finesse de réalisation par là, et c'est ainsi que, petit à petit on cerne l'essentiel et dégage des lois de la physique. Oui, décidément, notre monde a plus que jamais besoin de personnes qui réfléchissent et font preuve de créativité, et cela n'est pas forcément dans les grands projets que l'on est le plus créatif. Cela peut déjà commencer sur la table du radio amateur.

Alors lisons ces lignes avec grand respect et humilité, rappelons nous que les magnifiques réalisations d'aujourd'hui n'auraient pas été possibles sans la multitude d'artisans, de chercheurs, et même d'artistes, qui ont pris la peine de réfléchir et d'agir. Un grand merci, Monsieur Pasche d'avoir osé affronter le modernisme et ses pensées toutes faites, en nous ouvrant ce magnifique écrin, témoin d'un passé pas trop éloigné après tout.

Nous profitons de l'occasion pour inciter nos anciens à nous communiquer leur savoir, à ne pas hésiter de nous envoyer leurs récits. Si des difficultés de rédaction devaient les rebuter, nous sommes à disposition pour les aider.

Construction d'un appareillage de TSF, voici trois-quarts de siècle

Je dédie ce texte à tous les radio-amateurs de notre temps, possesseurs de matériel toujours plus perfectionné, performant, mais dont la complexité et la miniaturisation posent quelquefois d'épineux problèmes de maintenance.

Qui, des visiteurs ayant découvert le Musée de la Radio de Montreux, et admiré les magnifiques récepteurs datant des années 1920-1930 – souvent de construction artisanale – imaginent la somme d'ingéniosité nécessaire à leur constructeur. Celui-ci n'avait souvent que d'imparfaites notions de radioélectricité, découvertes à la lecture des quelques revues traitant du sujet, publiées en cette époque lointaine.

En une précédente chronique (1), j'ai évoqué l'arrivée de la TSF dans la ferme paternelle, au coeur du Jorat vaudois. Lindberg n'avait pas encore réussi la traversée de l'Atlantique aux commandes de son minuscule «Spirit of St.-Louis», et on ne se doutait pas qu'une terrible crise allait frapper, quelques années plus tard, le monde entier.

Ainsi que je vous l'ai déjà confié, on ne roulait pas sur l'or chez nous. Mon père, fervent bricoleur, passionné de TSF, oeuvrant plus grâce à son intuition et ses tours de main qu'à sa science, avait confectionné patiemment son premier récepteur à lampes: une détectrice à réaction, suivie d'un étage BF. A l'exception, naturellement, des tubes, du rhéostat de chauffage, du condensateur variable, du transfo basse fréquence, de l'accu quatre volts et du casque à deux écouteurs, tous les autres composants sortaient de ses mains habiles. Voici comment!

Il avait d'abord assemblé une belle ébénisterie en bois de cerisier, soigneusement polie et cirée, avec son couvercle mobile sur charnières de laiton, puis le châssis intérieur: une planchette de sapin, qui supporterait les éléments fixes; sur la tranche de cette planchette était fixé le panneau frontal: une plaque d'ébonite brune, percée des ouvertures nécessaires au passage des bornes d'antenne et de terre et d'écouteurs, du conden-

sateur d'accord, du rhéostat, de l'ensemble des bobinages et du commutateur P.O.-GO.

Jusqu'ici, rien de bien original! La suite, elle, le sera!

Voici comment il avait imaginé la confection des bobines d'accord et de réaction.

Il y avait alors les tenants de deux écoles: «nid d'abeilles» et «fond de panier». Notre «ingénieur» avait opté pour le «nid d'abeilles».

Sur le pourtour d'un mandrin de bois dur de cinq à six centimètres de diamètre, il avait percé sur une largeur de deux centimètres, de minuscules trous en quinconce servant de logement à autant de clous sans tête. Figurez-vous un rouleau de boîte à musique, et vous aurez une idée de cet arrangement. Puis il faisait passer son fil de cuivre de deux à trois dixièmes, isolé sous coton, entre les clous, selon un plan bien précis, de façon à ce qu'une couche de ce fil entrecroisé ait l'apparence d'un rayon de cire d'abeilles, d'où le nom de l'assemblage. Chaque couche terminée était enduite au pinceau de gomme-laque qui, en séchant, servait d'adhésif et d'isolant, et conférait à l'objet un bel aspect doré. Le nombre de spires indiqué par le schéma bobiné, il retirait les clous, sortait le mandrin. Il obtenait ainsi une galette de fil bien rigide.

Auparavant, il avait confectionné le support en bois traversé de deux tiges métalliques auxquelles il soudait les extrémités des fils de la galette. Finalement, l'ensemble était rendu solidaire par un ruban de carton «presspan» entourant la bobine et venant se visser de chaque côté du support de bois. Une dernière couche de gomme-laque là-dessus, et il avait ainsi entre les mains une copie parfaite des modèles du commerce, illustrés sur les pages-réclames des journaux spécialisés de l'époque!

Certains d'entre vous se demanderont peut-être ce qu'était cette fameuse gomme-laque? Cette résine, provenant d'une sorte de cochenille, se présentait sous forme de fins cristaux bruns, que l'on dissolvait dans de l'alcool industriel. On obtenait ainsi un liquide épais, séchant rapidement.



Le tour à bois servant à façonner mandrins, cadrans gradués et boutons molletés, n'a guère été modifié depuis septante-cinq ans, sauf son entraînement qui, à l'origine, se faisait au pied par l'intermédiaire d'un volant et d'une courroie de corde. (Photo prise en 1980).

Dans cet état, il contribuait parfaitement à l'isolation et à la rigidité, des bobinages en particulier. Je revois encore le pot à confiture dans lequel mon père préparait son mélange, à la forte odeur entêtante.

Donc, les deux bobines avaient leur place sur le panneau d'ébonite: celle d'accord fixe, et la self de réaction sur un support mobile: manette de bois tournée fixée sur un axe à son extrémité inférieure. Les deux broches dans lesquelles on enfichait la bobine étaient reliées au circuit d'accord par deux courts fils souples gainés de soie verte.

Si l'on soulevait le couvercle de l'ébénisterie, on pouvait admirer le câblage de fil de section carrée soigneusement coudé à angle droit qui reliait les différents éléments du récepteur. Il n'y avait pas de soudure (2), les connexions se faisant par bornes filetées. A cet effet, on avait élégamment façonné l'extrémité des fils en cosses de la plus belle apparence.

Tout à l'arrière du châssis, une plaquette de verre recevait les trois bornes de l'alimentation électrique: + 80 volts, - 80 volts et + 4 volts ensemble, et - 4 volts.

Mon père avait résolu à sa manière le problème de l'alimentation HT; il existait bien, dans les

commerces spécialisés, des blocs de batteries sèches - dont j'ai parlé en son temps - mais ils étaient assez onéreux. On avait donc imaginé un système plutôt pittoresque, et qui avait l'avantage de la durée. Il avait confectionné un coffret de sapin d'environ 30 sur 40 centimètres, et d'une dizaine de centimètres de hauteur. L'intérieur en était divisé, toujours au moyen de bandes de «presspan», en une cinquantaine d'alvéoles.

Chacune d'elles contenait un godet fait d'une bande d'environ 8 centimètres de large de solide papier enroulé sur un manche à balai, fermé à une extrémité par un opercule de même papier, le tout enfin imprégné dans un bain de cire d'abeille fondue afin de le rendre imperméable. La provenance de ce papier n'était pas banale! Mon père avait récupéré auprès de son cousin, chef-cibarré, quelques cibles hors d'usage, criblées de trous de balles au centre, mais encore plus ou moins vierges sur les côtés. Ce papier fédéral était à la fois résistant et assez imperméable; il offrait ainsi un matériau idoine, une fois soigneusement imprégné, à la confection de ces réceptacles. Voilà pour le contenant.

Il avait acheté le contenu chez un fabricant de piles électriques du Nord du canton - Leclanché - les éléments nus de charbon, soit le bâtonnet de

charbon surmonté d'une petite calotte de laiton, et enveloppé jusqu'aux trois-quarts de sa hauteur d'une sorte de minuscule sac ficelé renfermant l'élément actif. Dans une mince plaque de zinc, il avait découpé un nombre équivalent de plaquettes qui, façonnées en forme de tubes, entouraient chacune un charbon. Le tout était glissé dans son godet individuel, puis l'ensemble disposé dans les alvéoles de «presspan» du coffret. Il ne restait alors qu'à souder chaque calotte du charbon au tube de zinc voisin, et finalement, aux bornes + et - fixées sur un côté de la boîte. Il versait ensuite, dans l'espace libre de chaque godet, un peu d'eau. Et voici comment il obtenait, à raison d'un volt et demi par élément, la tension de 70 à 80 volts nécessaire à l'alimentation HT de son récepteur. Au fur et à mesure de l'évaporation, il suffisait de rajouter de l'eau, et ça repartait pour un bon moment. Qui dit mieux? Le chauffage des filaments des deux lampes demandait 4 volts, dispensés par un accumulateur au plomb, et régulés par un rhéostat au cadran gradué.

Il était naturellement nécessaire de recharger assez souvent le dit accu. Pour ce faire, l'auteur de mes jours avait recours à un redresseur plomb-tantale, toujours de sa fabrication. Je ne résiste pas à vous décrire cet instrument.

Sur un support carré de bois de sapin était fixée une planchette rectangulaire, verticalement. Dans sa partie supérieure, une ouverture avait été découpée, servant de poignée pour le transport. D'un côté de cette planchette était fixé solidement un transformateur bobiné «Home made», avec son noyau de feuillard découpé avec beaucoup de patience. Au primaire du transfo, la tension de 110 volts du secteur d'alors, et au secondaire, 4 ou 5 volts. De l'autre côté de la planchette, un collier métallique retenait ce qui fut naguère un flacon d'un demi-litre d'essence de vinaigre de ménage, de section carrée, avec un large goulot fermé d'un bouchon de liège. Cette fermeture avait été percée de deux lumières. Dans l'une, rectangulaire, avait été forcée une barre de plomb qui plongeait au tiers du flacon. Dans l'autre, de section ronde, descendait un fin tube de verre où était scellé un mince ruban de tantale, ce métal au reflet bleu noir, brillant, dont l'extrémité dépassait de quelques millimètres le tube de verre, hermétiquement clos au chalumeau. Plomb et tantale plongeaient en une solution d'eau et d'acide sulfurique. Un des fils du secondaire du transfo aboutissant à une borne, servait de pôle négatif; l'autre était fixé à la lame de plomb. Un autre fil sortait du tube au tantale, pôle positif. Le courant, si je me souviens de la théorie, ne pouvait circuler que dans le sens plomb-tantale. On disposait ainsi d'un redresseur rustique, encombrant et peu commode, mais qui remplissait parfaitement son office. Un léger dégagement de bulles minuscules s'échappait de la pointe de tantale pendant le fonctionnement.

Encore un détail amusant: savez-vous d'où provenait le plomb qu'utilisait mon père pour ses bricolages? Du même endroit que le papier de la

source de haute tension, c'est-à-dire des balles - chemise d'acier, noyau de plomb - récupérées derrière les cibles, et qu'il faisait fondre sur le foyer de sa petite forge.

Inutile de décrire le fouillis de fils et de cordons traînant dans le coin de la chambre de famille où se trouvait tout cet appareillage, au grand dam de notre mère, qui pestait de ne pouvoir y passer son balai, de crainte du court-circuit!

Pour terminer, voici ce que mon père imagina afin de faire bénéficier toute la famille réunie des émissions de Radio-Lausanne: Il avait déniché, je ne sais où, un de ces immenses pavillons de phonographe, d'une horrible couleur verte. Au centre d'un tube de carton fort, il perça un trou rond dans lequel il engagea l'embouchure dudit pavillon, puis il «coiffa» le tube de carton du casque, que son élasticité maintenait plus ou moins solidement en place. Les sons ainsi amplifiés sortant du pavillon, nasillards, déformés, étaient cependant écoutés religieusement par le cercle familial, et fièrement par l'inventeur de ce haut-parleur primitif!

C'est sur cet engin rustique que je me souviens avoir écouté avec émerveillement - j'avais, je pense, quatre ou cinq ans - un fragment: l'Alleluia, d'«Exultate Jubilate» du Mozart, par une voix certainement tombée depuis longtemps dans l'oubli. On a fait quelques progrès depuis. Qu'en pensez-vous, Madame Hendricks? ...

Et voilà! Je crois cette fois n'avoir rien oublié. Pardonnez-moi d'avoir été si long dans mes descriptions. Mais il me paraît qu'il n'est peut-être pas inutile de rappeler, pendant qu'il en est encore temps, quelques épisodes amusants de l'Histoire - remarquez la majuscule! - des débuts d'une épopée dont personne alors n'osait imaginer l'incroyable développement.

Si quelqu'un de mes contemporains retrouve dans sa mémoire des faits semblables à ceux que je viens d'évoquer, je lui serais infiniment reconnaissant de m'en faire part; c'est le dernier moment! Cela pourrait servir de conclusion à ces réminiscences.

(1) old man, no 6, juin 1995.

(2) Le fer à souder était cependant indispensable. Il fallait une certaine dextérité pour manier l'engin à la lourde panne de cuivre, emmanchée d'une poignée de bois, et que l'on faisait rougir dans la flamme du petit fourneau de fonte. L'alliage de soudure se présentait sous la forme d'un épais bâton de section plus ou moins triangulaire. Il n'avait naturellement pas d'âme de résine; on décapait le point à souder à l'acide chlorhydrique, que mon père appliquait au moyen d'une plume de corbeau! ...

HE9JQN

Marcel André Pasche

Paix 37

2300 La Chaux-de-Fonds