

AVANT-PREMIÈRE

LES « VÉTÉRANS » CONTRE-ATTAQUENT !

◆ Comme il s'ennuyait à la retraite, voilà que notre ami Tom (c'est bien sûr d'**Oberheim** dont il s'agit) vient de décider de reprendre du service (à 73 ans, quand même !) - mais qui s'en plaindrait ?

Surtout si c'est pour midifier le tout premier produit qu'il avait sorti sous sa bannière en 1974, à savoir son expandeur monodique *SEM* - qui regroupés par quatre avaient donné

naissance deux ans plus tard au tout premier synthé à clavier polyphonique (4 octaves avec balayage numérique) : le « 4-Voice » ! Caractérisé par un son particulièrement « gras », ce module se différenciait à l'époque totalement des sonorités déjà bien établies de notre regretté Bob Moog et avait ainsi marqué le début d'une production d'instruments exceptionnels (les séries « OB-... ») qui firent le bonheur de très nombreux musiciens. Aujourd'hui, pour une somme tout à fait modeste

(nous sommes en dessous du millier de dollars), vous pourrez donc retrouver ce son « Oberheim » caractéristique en pilotant le déclenchement et la hauteur de ses deux

oscillateurs via MIDI et même en prime moduler à l'aide de messages MIDI l'un ou l'autre de ses paramètres – pour autant bien sûr qu'il soit lui-même originellement commandable en tension. L'ensemble des commandes relatives au MIDI se trouvent réunies sur un petit panneau situé à la gauche de la face avant originelle du SEM (...)



◆ Pour s'être depuis un bon moment déjà remis à la production d'instruments, **Dave Smith** - notre autre vétéran du jour (historiquement père, lui, du premier synthétiseur polyphonique doté d'un microprocesseur : le Prophet-5 / 1977) - nous revient cet automne avec le *Tetra*. Soit un petit boîtier d'à peine 20 x 13 cm qui renferme l'équivalent de quatre de ses synthés analogiques « Mopho » dupliquant ainsi autant de tranches de voix dudit Prophet (cf. ACME n° 240 / déc. 2008) (...)

◆ De leur côté, les héritiers de Bob Moog se lancent eux aussi dans la midification, l'objet de leur désir s'étant porté sur la plus spéciale de toutes les pédales « Moogergoogers » jamais conçues par notre ami Bob, soit la MF-105 (cf. ACME n° 216 / février 2004), qui se voit ainsi rebaptisée *MF-105M*. Pour rappel, il s'agit d'un effet dont le musicien « jouera » essentiellement, étant donné qu'il se compose d'un banc de huit filtres passe-bande résonants (d'où son surnom de MuRF pour « Multiple Resonance Filter Array ») asservis à un générateur d'enveloppes dont les niveaux sont déclenchés/ajustés en suivant une série de figures d'animation (Pattern) différentes, elles-mêmes agencées en fonction de diverses séquences définies par l'utilisateur et dont le tempo est en outre réglable (manuellement ou à l'aide d'une pédale dédiée). Et c'est précisément en présence d'un effet de ce genre que le MIDI pourra nous démontrer tout son intérêt (...)

QUOI DE NEUF ?

NAMM D'ÉTÉ / NASHVILLE (USA)

Tout comme à l'AES européenne, la présentation de nombreuses marques se trouvait au NAMM d'été regroupée sur les stands de leurs distributeurs - américains - ou grandes chaînes de distribution régionales, ceci avec - retour dans la ville de Nashville oblige - une présence renforcée des guitares. L'occasion de constater qu'actuellement les choses évoluent plutôt dans le sens d'une utilisation de plus en plus électronique de ces instruments – et cela ne concerne pas seulement les « six cordes »...

SYSTEMES DE COMMANDE

En plus d'une demi-douzaine de produits de chez Akai, Apogee, Kurzweil, Moog Music et Ploytec, celui-ci se détache indiscutablement du lot...

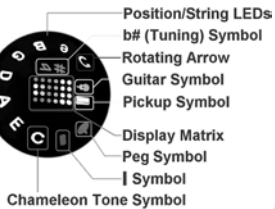
◆ Conçu au départ essentiellement comme un instrument d'initiation à la musique (et donc éventuellement un nom à garder en mémoire dans le cadre de votre correspondance avec le père Noël), le *Beamz* de la société (américaine) **Beamz Interactive** pourra peut-être aussi servir à d'autres fins ; c'est pourquoi nous avons tenu à vous faire part de sa naissance. En effet, son interface se présente sous la forme d'une sorte de double lyre électronique (45 x 64 cm) horizontalement

parcourue d'une série de six faisceaux laser dont l'interruption engendrera le déclenchement de divers événements « musicaux ». Relié à votre PC (Windows) via USB, le musicien en herbe aura ainsi accès à une centaine d'instruments et de variations sonores couvrant une vingtaine de genres musicaux différents et pourra ainsi interpréter diverses « chansons » dont la structure a été harmoniquement conçue et structurée à cet effet par la firme. Parallèlement à cette utilisation de base – dont le concept n'est pas totalement nouveau –, sa version « pro » apportera en complément le très intéressant logiciel « Beamz Studio » (...)

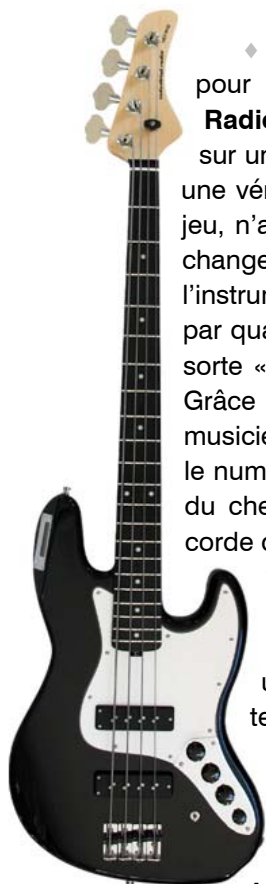


GUITARES & BASSES « ELECTRONIQUES »

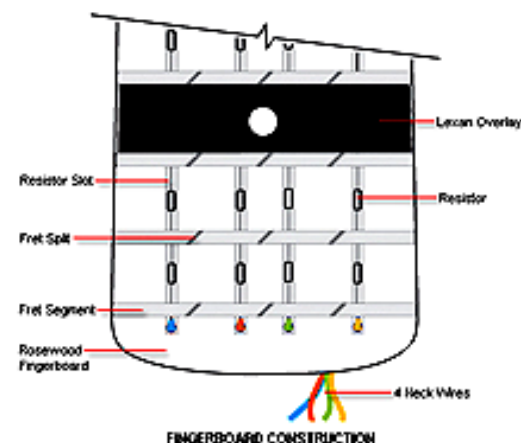
Outre la sortie chez **Moog Music** de l'ES-1, le modèle de production de la superbe « **Moog Guitar Paul Vo Collector Edition** » (le tout dernier instrument auquel notre regretté Bob avait mis la main - cf. ACME n° 238 / juillet 2008), et du module VB-99 de **Roland** (la version pour bassistes de leur « VG-99 » - cf. ACME n° 231 / mars 2007), deux produits ont plus particulièrement retenu notre attention...



♦ Si après le rachat et le démantèlement du développeur Opcode, nous avons été relativement déçus des précédents modèles de guitares pseudo « high-tech » proposés par **Gibson**, leur plus récente excursion dans ce domaine commence cette fois à prendre consistance... Prénommée **Dark Fire**, avec un look inspiré comme on pouvait s'y attendre de celui de leurs modèles Les Paul (essentiellement du modèle 2008), mais cette fois avec une teinte rouge foncé nettement plus classique, il s'agit indiscutablement déjà d'un très bel instrument en soi. Mais, outre un astucieux bouton central de commande (avec écran couleur LCD !), il dispose encore en interne de nombreux nouveaux atouts auxquels s'ajoutent en prime un interfaçage Firewire (version modifiée du petit modèle « AudioFire2 » de la marque Echo permettant entre autres de tirer parti de convertisseurs guitare/MIDI et/ou modules de synthés guitare), ainsi qu'une suite logicielle spécifiquement optimisée pour cet instrument (possibilité d'assigner les traitements de manière distincte sur chacune de ses cordes individuellement) (...)



♦ Après avoir développé il y a quelques années de cela un système de basse MIDI pour le constructeur américain bien connu « Peavey », la société australienne **Industrial Radio** nous revient aujourd'hui avec son propre instrument prénommé... **Midi Bass**. Fondé sur un modèle de type Jazz Bass / Fender des plus classiques, leur Midi Bass est avant tout une véritable guitare basse de très bonne qualité qui, du point de vue sonorité et confort de jeu, n'a absolument rien à envier à ses consoeurs non midifiées. Cela dit, là où les choses changent donc radicalement par rapport à ces autres systèmes, c'est à l'intérieur-même de l'instrument. Ceci tout d'abord au niveau de son manche qui est parcouru de tout son long par quatre conducteurs et dont chacune des 21 cases présente l'originalité d'être en quelque sorte « câblée » distinctement sous sa finition extérieure – car bien sûr rien n'est apparent. Grâce à ce dispositif, le manche « sait » toujours exactement où se trouvent les doigts du musicien (dans quelle case et dans quelle partie de celle-ci) et il est ainsi capable d'en déduire le numéro de note MIDI adéquat. Quant au restant des informations, il est recueilli au niveau du chevalet qui se subdivise en quatre parties indépendantes, chacune s'occupant d'une corde dédiée. D'une part, quatre capteurs piézoélectriques assurent la détection de la mise en vibration de la corde et généreront alors les traditionnels messages de note On/Off correspondants, ainsi que les valeurs de dynamique/vélocité qui lui sont associées. Tandis que parallèlement, dès que le bassiste exercera une traction supplémentaire sur ses cordes, quatre tensiomètres se chargeront de traduire cette modification de tension en valeurs de variation de la molette de hauteur (Pitch Wheel). Ce procédé diffère donc totalement des autres systèmes fondés sur l'analyse d'un signal audio (avant sa conversion en données MIDI)...



SYNTHÈSE

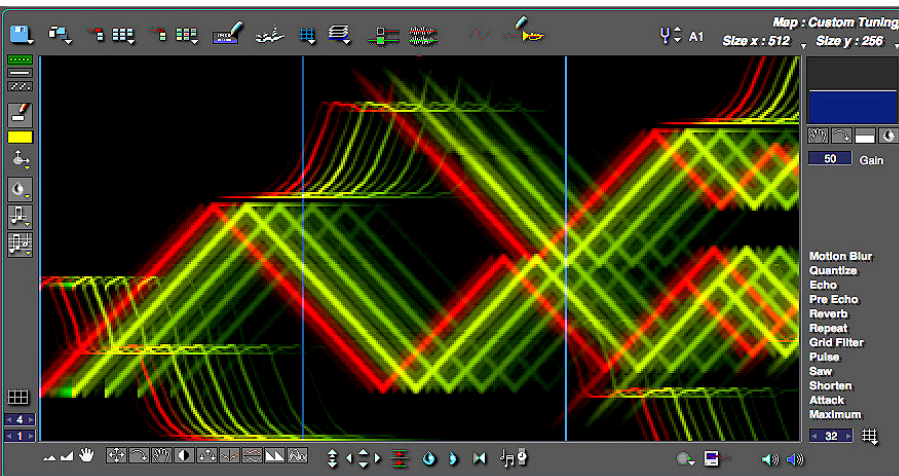
BANQUES DE SONS & SYNTHÉS VIRTUELS

Après s'être attaqué dans notre précédent numéro aux effets insérables, c'est une vingtaine de logiciels « musicaux » que Benjamin Vandebroucke passe cette fois au crible. Outre ceux des firmes **Analogue Drums**, **D16**, **Imperfect Samples**, **Myst Sonic**, **Native Instruments**, **QESounds**, **Rob Papen** et **Vienna Symphonic Library**, citons le superbe **Metasynth** d'**UiSoftware** qui passe en version 5...

◆ Pour rappel, il s'agit d'un logiciel autonome de design sonore dont la spécificité est de travailler à partir de technologies de synthèse d'images. Soit vous peignez un écran noir à l'aide de pinceaux de diverses couleurs et écoutez le son ainsi obtenu, soit vous convertissez un son importé en une image à transformer à l'aide d'outils graphiques. La couleur représente l'espace stéréo ; la brillance, l'amplitude ; la verticalité s'associe à la hauteur tonale. Cette façon de « voir » le son

permet de penser le traitement très différemment d'un éditeur habituel : traitement des harmoniques d'un son resynthétisé, possibilité de créer ses propres gammes, application d'enveloppes sur des parties de l'image, filtrage, écho, synthèse granulaire, possibilité de peindre des filtres, etc. Metasynth est aussi un environnement de composition et de montage, vous pourrez donc mener un projet à bien sans avoir besoin d'un autre programme. Les principales nouveautés de la version 5 sont : compatibilité MacIntel, calcul en 64

bits à virgule flottante, possibilité d'enregistrer directement dans l'éditeur d'échantillons ou la fenêtre de montage, compatibilité MP3, intégration de la convolution, export en fichier audio sur disque dur acceptant des durées plus longues, onze nouveaux modes d'instruments, nouveaux outils de dessin, importation de la plupart des types de fichiers d'image, pilotage par enveloppe de nombreux paramètres de synthèse, montage en 24 pistes...



REPORTAGE

CONCERT INTERNATIONAL DE MUSIQUE ACOUSMATIQUE

29-4-2009 / ESPACE SENGHOR-BRUXELLES (B)

Organisé par l'association **Musiques & Recherches**, ce concert s'attache à brosser un rapide tour d'horizon de la diversité de la musique acousmatique actuelle. Au programme, une petite dizaine de pièces provenant des quatre coins du globe et spatialisées par **Annette Vande Gorne** et **Laurent Delforge** via un acousmonium installé à l'Espace Senghor - lieu où se déroulent désormais la plupart des concerts de l'association. **Loup Mormont** nous en a ramené un petit compte rendu...

INTERVIEW

PHILIPPE FRANCK

CITYSONICS : FESTIVAL « SON-SORIEL »

Depuis maintenant sept ans, le centre-ville de Mons en Belgique est chaque année pris d'assaut par des « pirates » un peu particuliers, qui s'approprient l'espace urbain le temps d'un festival. Pendant un mois, CitySonics a proposé aux oreilles curieuses des installations sonores à la fois ludiques et pointues. Une Webradio, des ateliers pour les plus jeunes et de nombreuses créations d'artistes étaient au programme. C'est pourquoi Loup Mormont a décidé de rencontrer Philippe Franck, le fondateur et directeur de CitySonics...

AUDIO PRO N° 105...

QUOI DE NEUF ?

MICROPHONES

*Pas de répit sur le front des microphones et, NAMM d'été oblige, la plupart des nouveautés en la matière ont dû être pêchées bien au-delà de Nashville et s'adressent plutôt au studio, avec une déferlante de microphones à grande membrane visant toujours à copier le Saint-Graal, à savoir l'inimitable Neumann U-47. Deux originalités à signaler tout de même, avec l'apparition d'une nouvelle marque australienne - **Bees Neez** - et aussi, l'entrée dans la cour des grands de la firme **Nevaton**, qui nous propose une bien belle gamme de microphones à grandes membranes fabriqués, non pas en Chine, mais bien à St-Petersbourg par d'anciens employés de chez Lomo. On retiendra que Lomo fut autrefois célèbre pour son toujours très recherché modèle à tube 19A19 et qu'elle fabriqua des capsules que l'on retrouve dans d'anciens modèles de chez Oktava, notamment.*

- ◆ Une vingtaine de produits décortiqués par Thierry Lequeux...

PREAMPLIS MICRO

◆ Outre les nouveautés de chez **Benchmark** et **Neumann**, citons celle de la marque australienne **Bees Neez** qui propose un préampli micro monophonique au look résolument Vintage et que l'on nous assure fabriqué à 100 % - tôlerie comprise - au pays des kangourous. Référencé *Para 1* et fondé sur trois tubes miniatures de qualité militaire (un 5744WB et deux 5718), cet appareil dispose de trois potentiomètres : un réglage de gain (+60 dB au maximum), un réglage de niveau de sortie (+24 dBm au maximum) et un réglage dénommé « Texture ». Il dispose d'une entrée micro (XLR) symétrique via transfo, d'une entrée haute impédance pour instrument (DI sur jack 1/4 de pouce), d'une sortie symétrique (XLR) via transfo ainsi que d'un inverseur de phase, d'une alimentation fantôme et d'un circuit d'atténuation (Pad) de -10 dB, tous trois commutables. L'originalité de cet appareil réside, vous l'aurez compris, dans son paramètre « Texture » permettant de régler le niveau de



distorsion par harmonique 2 et 3 à – éventuellement – ajouter au signal entrant, cela afin d'obtenir des couleurs sonores très différentes : sonorité moderne très propre (gain sur 3, texture sur 9 et niveau de sortie sur 3), son très chaud (gain sur 5, texture sur 5 et niveau de sortie sur 3), son allemand des années '70 (gain sur 5, texture sur 4 et niveau de sortie sur 5), son américain de la fin des années '50 (gain sur 4, texture sur 1 et niveau de sortie sur 5), etc. (...)

INTERFACES D'ENTRÉE/SORTIE

Apogee, ART, Lynx Studio Technology, Metric Halo, Terratec ...

ENREGISTREURS DE POCHE



◆ Successeur du « LS-10 » (cf. Audio Pro no 98 / mai 2008) dont il reprend les micros intégrés et le petit-haut parleur stéréo témoin, le... **LS-11** de chez **Olympus** (J) est un enregistreur de poche assez compact capable de travailler en PCM linéaire avec une résolution maximale de 24 bits / 96 kHz, mais aussi de générer des fichiers MP3 ou WMA. Au chapitre des améliorations par rapport au LS-10, on retiendra (...)

◆ Considérés par de nombreux professionnels comme étant parmi les meilleurs enregistreurs de poche, les **Sony** PCM-D1 et PCM-D50 étaient aussi – toutes proportions gardées – relativement chers par rapport à d'autres marques, ce qui explique la naissance du modèle d'entrée de gamme **PCM-M10** (...)



ACCESSOIRES POUR STATION DE TRAVAIL & APPLICATIONS AUDIO POUR IPHONE

◆ Développé par **Red Leaf Audio**, le **TS-32** se présente sous la forme d'un écran tactile de 32 pouces (82 cm) dédié aux stations de travail audio numériques tournant sous Mac (mais il faudra attendre Snow Leopard) ou sous PC. La liaison vidéo s'effectue en HDMI ou en VGA, les données tactiles étant transmises via USB. L'écran n'est en réalité pas vraiment tactile puisque les mouvements de l'opérateur sont ici en fait détectés et interprétés par une batterie de mini-caméras. Le prix de ce concept pour le moins intéressant est de l'ordre des 3.000 dollars.

◆ Utilisable sur iPhone et sur iPod Touch de dernière génération (il faut alors un micro externe), le **Retro Recorder** de chez **McDSP** reprend l'allure d'un enregistreur à cassettes des années '70 et bénéficie d'une technologie dite « Audio Level eXtension » (ALX) censée procurer une qualité d'enregistrement comparable à celle des enregistreurs de poche tels que ceux décrits ci-dessus. Les fichiers .WAV enregistrés (fichiers monos avec une fréquence d'échantillonnage de 22,05 kHz) sont récupérables un par un et/ou par groupes via Wifi sur un Mac ou sur un PC.



◆ Proposé pour quelques dollars à peine par la bien connue firme **Bias**, l'**iProrecorder** est un simple petit programme d'enregistrement/lecture clairement orienté dictaphone puisqu'il dispose d'une vitesse de lecture variable – à l'aide d'une molette virtuelle sur l'écran – facilitant la transcription. Trois qualités d'enregistrement sont proposées, la plus basse autorisant 13 heures d'enregistrement par Gigaoctet.



EFFETS & PROCESSEURS

Bruno Balthazart a ratissé bien au delà du NAMM d'été pour nous ramener un véritable tour d'horizon des nouveautés en la matière, soit une douzaine de produits des marques : Avenson Audio, Geoff Daking, FMR Audio, Golden Age Music, Jünger Audio, Mindprint, TC Electronic...

MONITEURS

Faute de place, face au bouillonnement de l'actualité de ce début d'été, nous avons gardé quelques produits au frais pour le numéro de la rentrée. Mais « pis de panache » : en matière de moniteurs, les trois nouveautés introduites lors de la dernière AES de Munich n'en étaient alors qu'à l'état de prototypes, vous avez donc encore largement le temps de peaufiner votre lettre au père Noël...



◆ Outre **Akai** qui vient précisément de dévoiler au NAMM d'été sa première incursion dans le monde des moniteurs, à savoir son *RPM-8*, la société **DSL** (pour Device Solution Laboratory) était, elle, venue en voisine à l'AES puisque domiciliée à Munich, ceci pour nous présenter son système de caisson de grave dit « DPP » (Dynamic Push-Pull drive), c.-à-d. basé sur le principe de couplage mutuel de deux haut-parleurs dont la courbe d'impédance des bobines est électriquement déphasée de 90° (...)

◆ Toujours fidèle aux AES, le développeur hollandais **Grimm Audio** a créé la surprise à Munich en complétant sa gamme de produits d'exception par une... enceinte qui se veut donc elle aussi pour le moins hors normes. Baptisée *LS-1*, il s'agit d'une deux voies active, mais qui entend réussir le pari de garantir une écoute à la fois de haute précision et d'une grande musicalité. Les recherches des frères Grimm les ont amené à déduire que le facteur majeur d'accentuation de la précision que nous percevons à l'écoute était lié à la présence de « certains » légers creux dans la réponse en puissance d'un moniteur, ce qui va malheureusement à l'encontre de sa musicalité, qui exige précisément, elle, une consistance maximale dans la restitution du signal. Pour arriver à leurs fins, nos deux compères ont donc travaillé à trois niveaux (...)



◆ Traditionnellement présent aux conventions européennes de l'AES, **Musikelectronic Geithain** nous a dévoilé à Munich son dernier développement en matière d'enceinte active à trois voies – domaine qui tente encore peu de fabricants, mais dans lequel ce constructeur allemand n'est pas à son coup d'essai. Encore à l'état de prototypes, ses modèles *ME-803K* et *ME-802K* se destinent à l'écoute en champ moyen/distant (distances comprises entre 3 m et 6 ou 9 m) et à des niveaux relativement élevés (117/122 dB SPL à un mètre) - ce qui est tout nouveau dans sa gamme de produits (...)

MELANGEURS

Certains se plaignent de la crise pendant que d'autres innovent trouvant des solutions originales à des problèmes vieux comme le monde ou presque – c'est précisément ce que Bruno Balthazart a découvert au NAMM d'été...

- ◆ Ainsi, répéter avec son groupe sans pour autant gêner les voisins constitue depuis toujours une vraie gageure... Il faut soit habiter en rase campagne, soit louer un local



spécifiquement adapté à cette activité. Dernière solution : jouer au casque. Mais encore faut-il disposer du matériel nécessaire et ne pas passer la moitié du temps à câbler les différents appareils...

Si vous êtes confrontés à ce problème, le produit lancé au récent NAMM d'été par **JamHub** devrait vous apporter LA solution à tous vos problèmes – ainsi qu'à ceux de vos voisins.

Tout a été pensé pour vous simplifier la vie : chaque musicien branche son instrument dans son entrée dédiée, raccorde son micro chant puis connecte son casque. Ensuite, chaque écoute permet d'ajuster le niveau des différents protagonistes, autorisant ainsi la réalisation de balances spécifiques pour chacun. Besoin d'un peu d'effet sur la voix ? Un processeur 24 bits comprenant des lignes à retard, des réverbérations et des effets de modulation peut être appliqué sur n'importe quelle source. Pour couronner le tout, il est même possible d'enregistrer vos plus belles improvisations au format MP3, afin de réécouter le résultat ultérieurement.

Trois produits sont d'ores et déjà commercialisés (...)

REPORTAGE

1ÈRES RENCONTRES DE LA CRÉATION SONORE - CONFÉRENCES / PARIS (F) - II

*Comme promis, Cyrille Carillon complète notre tour d'horizon des conférences organisées lors des premières **Rencontres de la création sonore** à Paris, ceci avec quatre comptes rendus : « Le micro à ruban » / Wess Wissle, « IP Audio » / Alain David, « Comment rendre le réel par le son ? » / Mikkel Nyman (Danish Pro Audio) et « Acoustique et studio : comment faire avec un petit budget ? » / Terry Nelson...*

DOSSIER

PROCESSEURS A CONVOLUTION

Les processeurs à convolution sont très en vogue depuis quelques années déjà, principalement pour des applications de réverbération dans nos stations de travail numériques favorites. La convolution n'en est pas pour autant une technique neuve puisqu'il s'agit d'une opération mathématique fondamentale du traitement numérique du signal combinant deux signaux pour en obtenir un troisième. L'un de ces deux signaux sera en général la réponse impulsionnelle du système dont on souhaite appliquer les caractéristiques au son que l'on veut traiter, par exemple appliquer la réponse impulsionnelle d'une salle, d'un filtre analogique etc. à une voix.

Il nous a semblé intéressant de faire le point sur cette technique en évoquant quelques produits explicitement basés sur la convolution, cela pour les raisons suivantes : la puissance de calcul disponible dans les ordinateurs domestiques nous mène à un point où la demande s'ouvre à des insérables autrefois très gourmands en calcul, encourageant dès lors plus de diversité et d'excellence dans l'offre (qualité et nombre des réponses impulsionsnelles, qualité et originalité des logiciels de convolution). Voici donc les outils liés à la réverbération, à la création d'effets spéciaux et à la simulation de haut-parleurs d'amplis de guitare...

- ♦ Une vingtaine de logiciels présentés par Benjamin Vandenbroucke...

IN MEMORIAM...

LES PAUL

Le jeudi 13 août dernier, Lester William Polfuss s'éteignait à l'hôpital de White Plains dans l'état de New York aux Etats-Unis, il avait 94 ans...

Plus connu sous son pseudonyme scénique de Les Paul, bien peu d'artistes peuvent se targuer d'être passés à la postérité sous la forme d'un « nom commun », connu aujourd'hui de la plupart des guitaristes, car attribué à un modèle de guitare commercialisé par Gibson il y a de cela plus d'un demi-siècle. Mais s'il a réellement aussi connu son heure de gloire, aux Etats-Unis avec son épouse Mary Ford vers le milieu du siècle passé, en tant que musicien dans un mélange de styles populaires (Country-blues-jazz), et sans vouloir aucunement minimiser ses qualités de guitariste quel que soit le genre dans lequel il ait oeuvré, c'est une autre facette de ce personnage – sans doute moins connue du grand public - que nous voudrions ici plus particulièrement mettre en lumière, à savoir : le rôle réellement capital qu'il joua - dès le milieu du siècle passé - dans le développement des techniques électroacoustiques de création sonore et musicale ...

♦ En effet, sa vie se confond indiscutablement avec l'évolution des techniques de prise de son qui, sans ses multiples impulsions inventives, ne seraient pas où elles en sont aujourd'hui ; mais replongeons-nous quelques dizaines d'années en arrière...

Avant la seconde guerre mondiale, les deux seuls moyens – courants, du moins - de mettre le son « en conserve » étaient soit de le coucher sur de la pellicule cinématographique (le « son optique », commercialisé dans le courant des années '20 par **Movietone, Phonofilm, Vitaphone, Photophone**,...), soit de le graver directement sur un disque (originellement en cire). Cela dit,

depuis son invention en 1887 par l'Allemand *Emile Berliner*, ce procédé de gravure était passé vers le milieu des années '20 de purement mécanique à électromécanique – au début le burin était directement relié à un pavillon acoustique). C'est ce genre de support « acétate » de 40-50 cm de diamètre tournant à 78 tours/minute (communément baptisé « Electrical Transcription Disc » ou « ET » aux USA) que les stations de radio utiliseront de 1930 à 1950. Et ceci malgré que l'enregistreur à bande « magnetophon » K-1 ait bel et bien été

fabriqué en Allemagne par **AEG** dès 1935 et que sa qualité dépassait de loin celle des modèles précédents à fil (...)

