Le Linux Sound-HOWTO

Jeff Tranter, *tranter@pobox.com* , traduction française de Gaël Duval (version 1.18) *gael@linuxmandrake.com*
v1.19, 23 janvier 1998 - mis à jour en décembre 1998.

Ce document décrit comment le son est géré par Linux. Il énumère les différents matériels supportés, décrit comment configurer les pilotes dans le noyau, et répond aux questions les plus fréquentes. Son but est de permettre aux nouveaux utilisateurs de profiter du son rapidement, et de désengorger le trafic Usenet.

Contents

1 Introduction

Ceci est le document Linux Sound-HOWTO. Il est conçu pour être une référence rapide couvrant tout ce que vous devez savoir pour installer et configurer les fonctions sonores de Linux. Des réponses sont données aux questions les plus fréquentes à propos du son sous Linux, et des références à d'autres informations sur le son et la musique de synthèse sont mentionnées.

L'étude se limite aux aspects des cartes son qui concernent Linux. Pour des informations plus générales sur les cartes, la musique et le son, consultez la section *Autres sources d'information*.

1.1 Remerciements

Beaucoup de ces informations proviennent des fichiers `Readme` ('lisez-moi') provenant de la documentation fournie avec le code source du pilote son, écrit par Hannu Savolainen (`hannu@voxware.pp.fi`). Que Hannu et les nombreuses autres personnes ayant participé au développement des pilotes son du noyau Linux et des utilitaires associés soient donc remerciés.

Merci au paquetage Linuxdoc-SGML de Matt Welsh, qui permet à ce HOWTO d'être disponible sous différents formats, émanants tous d'un même fichier source.

1.2 Versions antérieures

Version 1.1

première version; postée uniquement dans le canal SOUND de la 'linux activists mailing list' ('liste de diffusion des activistes Linux').

Version 1.2

corrections mineures; première version disponible sur les sites d'archives.

Version 1.3

conversion au format SGML ; maintenant disponible sous plusieurs formats, grâce aux outils Linuxdoc-SGML de Matt Welsh; la présentation a changé à cause du nouveau format, mais peu de changements sur le fond.

Version 1.4

petites modifications de SGML; ajout de réponses à propos des incompatibilités entre la PAS16 et la carte SCSI Adaptec1542A.

Version 1.5

le pilote son 2.5a est maintenant dans la distribution du noyau 1.1; note sur le support GUS-MAX; quelques petites corrections.

Version 1.6

ajout d'information sur l'erreur "no space on device" ; notez que le Hacker's Guide est dans un répertoire caché ; ajout de questions à propos du mode bidirectionnel ; informations sur les erreurs "device busy" ; corrections diverses.

Version 1.7

ajout d'informations sur l'ASP et l'AWE32; VoxWare 2.9 est disponible; réponses aux questions concernant l'utilisation de l'IRQ 2; liens vers les Sound-HOWTO et SCSI HOWTO.

Version 1.8

ajout d'une question à propos d'erreurs survenant sous DOS; plusieurs points réactualisé pour la version 2.90 du pilote son; informations concernant DOOM; réponse sur la réduction du bruit.

Version 1.9

questions concernant l'enregistrement et les cartes compatibles.

Version 1.10

disponibilité de l'HOWTO sur le web, sous diverses formes et traduites; informations concernant les conflits de DMA avec le pilote de sauvegarde QIC; informations concernant la Sound Galaxy NX Pro et la BusMouse Logitech.

Version 1.11

une mise à jour tardive; document mis sous licence GPL; mise à jour avec la version 3.0 du pilote son; informations concernant toutes les nouvelles cartes supportées; nouvelles informations sur la configuration et les problèmes rencontrés; beaucoup de nouveaux liens HTML ajoutés; mise à disposition en ligne au format du CD-ROM HOWTO.

Version 1.12

nouveaux pilotes son du noyau 1.3.34; nouveaux noms pour les fichiers de périphérique son; l'adresse de base pour la 1542 n'est pas 333 mais 334; clarification du statut de la Creative Labs Emu et de l'ASP; pointeurs vers les sites web de Creative Labs et MediaTrix.

Version 1.13

précision sur le nom VoxWare; mise à jour en fonctions des dernières cartes supportées et des options de configuration; questions sur le support Plug and Play; question sur le problème de la taille du block; nouvelles options pour xconfig et menuconfig; modutils a un support de fichier de périphérique sonore; fin de la liste de diffusion vger; mise à jour du site web de l'auteur; autres changements divers et variés.

Version 1.14

l'Audio Excel DSP16 n'est plus supportée (mais devrait refonctionner dans quelques mois); changements pour le programme configure; la version italienne de ce HOWTO est disponible; astuce pour régler les gains du mixer au chargement du module son; la derniere version stable du noyau est maintenant 2.0; nouveau nom pour le pilote son; question concernant les droits des fichiers de périphérique son.

Version 1.15

suppresion d'anciennes questions devenues obsolètes; nouvelle adresse email pour l'auteur; mise à jour des liens pour y inclure les derniers packages de logiciels disponibles; plus d'informations sur le livre du multimédia; petites corrections grammaticales.

Version 1.16

beaucoup de mises à jour et de corrections proposées par Hannu Savolainen; ajout d'une "date limite de consommation" de six mois pour ce document; nouveaux liens vers des pages web; ajout d'un lien sur la traduction espagnole; petites corrections grammaticales.

Version 1.17

la traduction chinoise de ce document est disponible; un pilote alternatif pour la GUS; le package radio modem; le guide Linux Multimedia est desormais disponible en Français et en Japonais; références à des mini-HOWTOs utiles; pointeur pour le Thinkpad IBM.

Version 1.18

la traduction coréenne est disponible; plus d'informations concernant le son et les MIPS; mise à jour sur le support de nouvelles cartes son; il faut lancer fuser en tant que root.

Version 1.19

cette nouvelle version est publiée selon la licence LDP plutot que GPL.

1.3 Nouvelles versions de ce document

Les nouvelles versions de ce document seront périodiquement postées dans le groupe *fr.comp.os.linux.annonces* . Elles seront aussi envoyées à divers sites ftp qui archivent ce genre d'informations, notamment :

`ftp://ftp.lip6.fr/pub/linux/french/docs/HOWTO/` (version française) et

`ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/` (version originale).

Des versions hypertexte de ce document ainsi que des autres HOWTOs pour Linux sont disponibles sur un grand nombre de sites web dont `http://sunsite.unc.edu/LDP/` . La plupart des distributions Linux sur CD-ROM contiennent les HOWTOs, souvent dans le répertoire `/usr/doc` et il est possible d'en acheter des versions imprimées chez plusieurs revendeurs spécialisés. Parfois, les HOWTOs disponibles sur CD-ROM, sur les sites FTP et dans les version imprimées sont dépassés. Si le HOWTO a plus de six mois, alors une nouvelle version est certainement disponible sur Internet.

1.4 Retour d'informations...

Si vous avez des suggestions, des corrections, ou des commentaires à apporter à ce HOWTO, merci de bien vouloir me les envoyer (*tranter@pobox.com*), et j'essaierai de les inclure dans la version suivante.

J'essaie également de répondre aux questions concernant les cartes son sous Linux dans la mesure du possible. Avant de poser directement une question, merci de lire toutes les informations contenues dans ce HOWTO, et envoyez-moi une description détaillée du problème. Merci de ne pas me poser de questions quant à l'utilisation des cartes son avec d'autres systèmes d'exploitation que Linux.

Si vous publiez ce document sur CD-ROM ou sous forme imprimée, j'apprécierais d'en recevoir une copie (n.d.t.: le traducteur aussi :-)). Envoyez-moi un email pour que je vous communique mon adresse postale. Pensez également à contribuer au Linux Documentation Project pour supporter la documentation libre de Linux. Pour plus d'informations, contactez le coordinateur des HOWTOs LINUX, Tim Bynum

`mailto:linux-howto@sunsite.unc.edu` .

1.5 Ce document : politique de distribution

2 La technologie des cartes-son

Cette partie vous donne un petit aperçu des techniques audio employées en informatique, cela pour vous aider à comprendre certains concepts dont on parlera dans la suite de ce document. Pour en savoir plus, vous pouvez consulter certains livres traitant d'audio-numérique ou de traitement du signal numérique...

Le son est un phénomène analogique; il se traduit par une valeur quelconque sur une échelle continue. Les ordinateurs fonctionnent de manière *numérique*; c'est-à-dire qu'ils utilisent des valeurs discrètes. Les cartes-son utilisent un composant appelé *Convertisseur Analogique-Numérique* (A/N ou ADC en anglais) afin de convertir les tensions correspondantes aux ondes sonores analogiques en valeurs numériques qui peuvent alors être stockées dans la mémoire de l'ordinateur. De même, un *Convertisseur Numérique-Analogique* (N/A ou DAC en anglais) convertit les valeurs numériques en une tension analogique qui peut alors être amplifiée pour "attaquer" un haut-parleur et produire du son...

La conversion analogique-numérique (échantillonage ou "sampling" en anglais) génère des erreurs. Deux facteurs déterminent la qualité du signal echantilloné par rapport au signal initial. Tout d'abord, la *fréquence d'échantillonage* est le nombre d'échantillons réalisés par unité de temps (exprimée en Hertz). Une petite fréquence d'échantillonage produira une représentation moins fine du signal analogique d'origine, dans le sens où les fréquences aigues ne seront pas ou mal restituées. (ndt : la théorie nous enseigne que pour restituer correctement une fréquence sonore de n Hz, il faut effectuer un échantillonage au moins égal à 2 x n Hz. Ainsi, l'étendue du spectre sonore audible par un humain (0 à 20000 Hz) sera bien restituée par un échantillonage à 44100 Hz (norme CD-AUDIO)). Le nombre de bits d'échantillonage conditionne l'étendue des valeurs utilisables pour représenter chaque échantillon, qui conditionne elle-même la plage dynamique de restitution. (ndt : il s'agit du rapport entre le niveau sonore le plus fort restituable sans distortion, et le niveau de souffle ou de bruit inhérent au matériel de restitution. Cette plage dynamique est exprimée de manière logarithmique en decibels (dB). En théorie, lorsque l'on ajoute un nouveau bit de codage pour chaque échantillon, on double cette plage, ce qui correspond à un gain en dynamique de 6 dB :-))

Les cartes son utilisent typiquement un codage sur 8 ou 16 bits (ndt : et parfois 24), pour des fréquences d'échantillonage allant de 4000 à 44100 (ndt : ou 48000 Hz). L'échantillonage pouvant être réalisé sur une voie (mono) ou deux (stéréo) (ndt : et plus (8, 16...) pour des cartes professionnelles).

La *synthèse FM* est une ancienne méthode utilisée pour produire des sons. Son principe consiste en la combinaison de plusieurs ondes de formes différentes (ex : sinusoïdales, triangulaires, carrées). Ce procédé est plus simple à implémenter au niveau "hardware" que la conversion analogique-numérique mais son utilisation est plus compliqué (au niveau programmation). Beaucoup de cartes son supportent la synthèse FM afin de rester compatibles avec des cartes ou programmes plus anciens. Plusieurs générateurs sonores différents sont habituellement fournis.

La *synthèse par table d'échantillons sonores* ou *wavetables* associe la flexibilité de la conversion A/N avec les possibilités multivoies de la synthèse FM. Avec ce procédé, des sons digitalisés/numérisés peuvent être chargés dans une mémoire dédiée puis rejoués, combinés, et modifiés en sollicitant peu le microprocesseur de la machine. Toutes les cartes son actuelles supportent la synthèse par tables d'échantillons sonores.

La plupart des cartes offrent également la possibilité de *mixage*, en combinant les signaux provenant des différentes sources avec des niveaux différents.

Le terme *MIDI* signifie : Musical Instrument Digital Interface soit : interface numérique pour instruments musicaux en français. Ce protocole matériel et logiciel standard permet aux "instruments électroniques" de communiquer entre eux. Les évènements envoyés dans un bus MIDI peuvent aussi être mémorisés dans des fichiers MIDI. Cela permet de les éditer ultèrieurement et de les rejouer. Beaucoup de cartes son possèdent une interface MIDI. Celles qui n'en n'ont pas peuvent quand même jouer des fichier MIDI.

Les fichiers *MOD* sont un format courant pour les sons générés par ordinateur. En plus des informations relatives aux notes devant être jouées, ces fichiers contiennent des échantillons d'instruments ou de voix digitalisées. Les fichiers MOD proviennent du monde Amiga, mais peuvent être joués par d'autres systèmes - dont Linux - en utilisant des logiciels appropriés.

3 Matériel supporté

Cette partie répertorie les cartes son et interfaces qui sont supportées par les derniers noyaux Linux à la date où ce document a été rédigé.

Les différentes versions des pilotes son ont leur propre numérotation. La dernière version stable du noyau Linux est à ce jour la 2.0.33 pour une version 3.5.4-960630 du pilote son.

Le concepteur de ce pilote, Hannu Savolainen, en rend souvent publiques les nouvelles versions beta avant qu'elles ne deviennent parties intégrantes du noyau Linux. La liste la plus actualisée des cartes supportées se trouve sur :

`http://www.4front-tech.com/ossfree/new_cards.html` (USA) ou

`http://personal.eunet.fi/pp/voxware/new_cards.html`

(Europe). Ces pages indiquent quel pilote est nécessaire pour tel type de carte, ou si son support est encore en développement. Le fichier `/usr/src/linux/drivers/sound/Readme.cards` distribué avec le noyau Linux contient des informations sur les cartes supportées mais n'est pas forcément à jour.

Les informations contenues dans ce HOWTO sont valables pour Linux tournant sur un processeur compatible Intel x86.

Le pilote son devrait également fonctionner avec la plupart des cartes son disponibles pour les plateformes Alpha. Néanmoins, il peut dans ce cas exister des conflits d'adresses avec d'autres périphériques, même si la carte fonctionne parfaitement sur une machine à base de x86. Il n'est donc généralement pas possible de dire si telle ou telle carte va fonctionner sans l'essayer.

A l'heure où ces lignes ont été rédigées, le pilote son ne fonctionnait pas encore sur la version PowerPC de Linux. Mais cela devrait fonctionner dans l'avenir.

On peut configurer le son dans le noyau pour Linux porté sur MIPs, et certaines machines MIPs possèdent des slots EISA et/ou des circuits-son intégrés dans la machine. On m'a dit que le groupe Linux-MIPs souhaitait intégrer un support son dans le futur.

Le noyau Linux contient un pilote-son particulier pour les versions Atari et Amiga de Linux qui implémente une compatibilité d'instructions avec le pilote son des machines x86, ceci en utilisant les possibilités matérielles natives de ces machines.

Le portage de Linux pour SPARC n'inclue pas encore de support du son. De la même façon que pour les Amiga et les Atari, les machines SPARC possèdent des possibilités sonores intégrées à la machine. Il faudrait donc un pilote spécifique (ce qui est rigolo, car sous Linux, `/dev/dsp` est une émulation du pilote son de SunOS !).

3.1 Les cartes son

Les cartes son suivantes sont supportées par le pilote son du noyau linux :

- ATI Stereo F/X (n'est plus fabriqué)
- AdLib (n'est plus fabriqué)
- Ensoniq SoundScape (et compatibles fabriquées par Reveal and Spea)

- Gravis Ultrasound
- Gravis Ultrasound ACE
- Gravis Ultrasound Max
- Gravis Ultrasound avec échantillonage sur 16 bits
- Logitech Sound Man 16
- Logitech SoundMan Games
- Logitech SoundMan Wave
- MAD16 Pro (chipsets OPTi 82C928, 82C929, 82C930, 82C924)
- Media Vision Jazz16
- MediaTriX AudioTriX Pro
- Microsoft Windows Sound System (MSS/WSS)
- Mozart (OAK OTI-601)
- Orchid SW32
- Personal Sound System (PSS)
- Pro Audio Spectrum 16
- Pro Audio Studio 16
- Pro Sonic 16
- Roland MPU-401 interface MIDI
- Sound Blaster 1.0
- Sound Blaster 16
- Sound Blaster 16ASP
- Sound Blaster 2.0
- Sound Blaster AWE32
- Sound Blaster Pro
- TI TM4000M notebook
- ThunderBoard
- Turtle Beach Tropez ("classic", pas la "Plus")
- Turtle Beach Maui
- Yamaha FM synthesizers (OPL2, OPL3 et OPL4)
- 6850 UART MIDI Interface

Notez bien que les cartes Plug and Play (PnP) ne sont pas entièrement compatibles avec les modèles non-PnP de la même carte. Par exemple, la SoundBlaster16 PnP n'est pas compatible à 100% avec la SoundBlaster16 originelle. Il en va de même pour les Soundscape et les GUS PnP. On trouvera plus d'informations à ce sujet dans la suite de ce document.

Les cartes suivantes ne sont *pas* supportées, soit parce qu'elles sont dépassées, soit parce que le constructeur ne souhaite pas communiquer la totalité des spécifications techniques nécessaires pour écrire le pilote concerné.

- Pro Audio Spectrum (originelle)
- Pro Audio Spectrum+
- anciennes cartes (Sierra Aria based)fabriquées par Diamond

Les autres cartes qui sont annoncées comme étant compatibles avec une des cartes supportées vues plus haut *peuvent* fonctionner à condition qu'elles soient réellement compatibles au niveau matériel (c'est-à-dire, au niveau des registres).

Même si la plupart des cartes son sont dites "compatibles SoundBlaster", un très petit nombre le sont suffisament pour fonctionner avec le pilote SoundBlaster de Linux. Ces cartes fonctionnent habituellement mieux en utilisant les pilotes MSS/WSS ou MAD16. Seules les véritables cartes SoundBlaster fabriquées par Creative Labs et qui utilisent les puces Creative (comme la SoundBlaster16 Vibra), la MV Jazz16 et les cartes basées sur l'ESS688/1688 fonctionnent en général avec le pilote SoundBlaster. Tenter d'utiliser une "carte son SoundBlaster Pro compatible 16 bits" avec le pilote de périphérique SoundBlaster est en général une perte de temps.

Le noyau Linux supporte les ports SCSI présents sur quelques cartes son (par exemple, sur la SoundBlaster16 Vibra) et les interfaces propriétaires pour un certain nombre de lecteurs de CD-ROM (par exemple, sur la Soundblaster Pro). Voyez à ce propos le *SCSI HOWTO* et le *CDROM HOWTO* pour plus d'informations.

Un module chargeable du noyau supportant les ports joystick (dont certains fournis avec certaines cartes son) est également disponible.

Notez que les pilotes de périphérique SCSI, CD-ROM, joystick et son du noyau sont complètement indépendants les uns des autres.

Pour des informations à jour sur les pilotes son, consulter le site Web de Hannu Savolainen (qui est mentionné dans la liste des références).

3.2 Des pilotes son alternatifs

Il y a des pilotes "non officiels" disponibles. Ils font pas partie de la distribution standard du noyau Linux et sont utilisés à la place du pilote son normal.

Une version commerciale du pilote son est vendue par 4Front Technologies. Elle offre un grand nombre de caractéristiques supplémentaires par rapport à la version libre fournie dans le noyau Linux. Pour en savoir plus, consulter la page Web de 4Front Technologies sur `http://www.4front-tech.com/` .

Markus Mummert (*mum@mmk.e-technik.tu-muenchen.de*) a conçu un pilote son pour les cartes son Turtle Beach Multisound (classic), Tahiti et Monterey. La documentation précise :

> "ce pilote a été conçu pour de l'enregistrement/ lecture sur disque-dur sans perte de synchronisation, même sur un système chargé. Les autres fonctionalités, comme la synthèse sonore par table d'échantillons, le MIDI et l'utilisation des DSP (Digital Signal Processor = Processeurs de Signaux Numériques) ne peuvent pas être utilisées. De même, l'enregistrement et la lecture simultanés ne sont pas possibles. Il remplace actuellement VoxWare et a été testé pour plusieurs

> noyaux, de la version 1.0.9 à la 1.2.1. On peut également l'installer sur les systèmes UN*X SysV386R3.2."

On peut le trouver sur `http://www.cs.colorado.edu/~mccreary/tbeach` .

Kim Burgaard (*burgaard@daimi.aau.dk*) a écrit un pilote son et des utilitaires pour l'interface MIDI MPU-401. Le fichier relatif à Linux donne cette description :

> "Un pilote pour véritable interface MIDI compatible Roland MPU-401 (incluant la SCC-1 et la RAP-10/ATW-10 Roland). Fourni avec un ensemble d'utilitaires, dont un lecteur/enregistreur pour fichiers MIDI standards."
>
> "Beaucoup d'améliorations ont été réalisées depuis la version 0.11a. Entre autres, le pilote respecte la politique de partage des IRQ et la nouvelle interface des modules du noyau. Une fonction de métronome, des possibilités de synchronisation - par exemple des images en fonction d'un battement sans perte de précision, une interface avancée de relecture/enregistrement/overdub (lecture et enregistrement simultanés) et beaucoup plus encore."

On peut le trouver sur `ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/sound/mpu401-0.2.tar.gz` .

Jaroslav Kysela et d'autres ont également conçu un pilote alternatif pour la Gravis UltraSound. Consulter la page `http://romeo.pf.jcu.cz/~perex/ultra` du projet Linux UltraSound pour plus d'infos.

Une autre utilisation des cartes son sous Linux consiste à s'en servir comme modem pour la radio-amateur par paquets. Les versions récente 2.1.x (attention, version de *développement* !) contiennent un pilote qui fonctionne avec les cartes compatibles SoundBlaster et Windows Sound System pour pouvoir utiliser les protocoles paquets AFSK 1200 bps et FSK 9600 bps. Voyez le HOWTO AX25 pour plus de détails (je suis moi-même radio-amateur avec VE3ICH comme indicatif !).

3.3 Le haut-parleur du PC

Un autre pilote son est également disponible, qui ne nécessite pas de carte son : il utilise le haut-parleur PC. Il est compatible au niveau logiciel avec le pilote de cartes son, mais, comme on peut s'y attendre, il produit un son de moins bonne qualité et nécessite plus de ressources CPU. Les résultats semblent être assez inégaux, et dépendent des caractéristiques du haut-parleur interne. Pour de plus amples informations, consultez la documentation fournie avec ce pilote.

La version actuelle est 1.1 et peut-être trouvée sur `ftp://ftp.informatik.hu-berlin.de/pub/os/linux/hu-sound/`

3.4 Le port parallèle

Une autre option consiste à fabriquer un convertisseur numérique-analogique en utilisant le port parallèle (pour imprimante ou autre extensions). Cette solution produit un son de meilleur qualité qu'avec le haut-parleur du PC, mais sollicite également beaucoup la CPU. Le paquetage du pilote pour haut-parleur mentionné ci-dessus supporte cette fonction et contient les instructions pour construire le matériel adéquat.

4 L'installation

La configuration du support son sous Linux doit se faire selon les étapes suivantes :

1. Installation de la carte son.
2. Configuration et recompilation du noyau avec le support son.
3. Création des fichiers "device" (fichiers spéciaux associés. au périphérique : /dev/...).
4. Redémarrage de la machine et tests d'installation.

Dans la suite sont explicitées toutes ces étapes.

4.1 L'installation de la carte son

Suivez les instructions du fabriquant pour l'installation matérielle ou confiez-la à votre revendeur.

Les vieilles cartes-son ont souvent des petits interrupteurs appelés cavaliers ("switch" ou "jumper") permettant de configurer les adresses IRQ (Interrupt ReQuest = requête d'interruption), DMA (Direct Memory Access = bus de transfert direct des données), les canaux, etc. Si vous n'êtes pas certain, utilisez les réglages d'usine. Essayez d'éviter les conflits avec d'autres prériphériques (comme les cartes ethernet, les cartes SCSI, les ports série et parallèle).

Normalement, vous devrez utiliser les mêmes adresses d'E/S, d'IRQ et de DMA que celles fonctionnant sous DOS. Cependant, dans certains cas (en particulier avec les cartes PnP) vous aurez peut-être besoin d'un réglage particulier pour que cela fonctionne avec Linux. Il faudra peut-être faire quelques essais.

4.2 La configuration du noyau

Quand vous avez installé Linux, vous avez certainement utilisé un noyau précompilé. Généralement, ces noyaux ne fournissent pas de support son. Il vous faut donc recompiler votre noyau en fonction des périphériques que vous possédez. Vous devez également recompiler le noyau lorsque vous passez à une de ses nouvelles versions ou afin de libérer de la mémoire en réduisant sa taille (ndt : par l'utilisation des modules).

Consultez le *Linux Kernel HOWTO* `http://sunsite.unc.edu/LDP/HOWTO/Kernel-HOWTO.html` pour recompiler le noyau (ndt : c'est très simple à faire). Je ne vais parler ici que des points qui sont spécifiques aux cartes son.

Si vous n'avez jamais configuré le noyau pour le support son, il peut être utile de lire *tous* les fichiers Readme fournis avec les pilotes son du noyau, et en paticulier les informations spécifiques à votre carte-son. La documentation suivant peut-être trouvée dans le répertoire des pilotes son du noyau Linux. Il se trouve en général dans `/usr/src/linux/drivers/sound` :

```
CHANGELOG         - description des modifications pour chaque version
COPYING           - droit et restrictions de duplication
Readme            - informations récentes et importantes
Readme.aedsp16    - à propos de la carte Audio Excel 16 DSP
Readme.cards      - précisions sur la configuration de cartes spécifiques
Readme.linux      - précisions sur l'installation de pilotes son non inclus dans le noyau
Readme.modules    - comment compiler le pilote en un module chargeable
Readme.v30        - nouvelles possibilitées dans la version 3.0 du pilote son
experimental.txt  - à propos des caractéristiques expérimentales
```

Suivez tout d'abord la procédure habituelle pour compiler le noyau. Il existe actuellement trois interfaces disponibles pour la procédure de configuration. Une interface graphique sous X11 peut être lancée par "make xconfig". Une interface à base de menus texte est disponible en tapant "make menuconfig". Enfin, la méthode originelle, en utilisant "make config" propose une interface uniquement à base de texte.

Il faut faire particulièrement attention en utilisant "make xconfig" ou "make menuconfig". En effet, les choix par défaut sont toujours positionnés sur "No", ce qui n'est pas correct dans tous les cas. En particulier, l'option "/dev/dsp and /dev/audio support" (CONFIG_AUDIO) doit habituellement être validée.

Dans ce document, je suppose que vous utilisez la procédure traditionnelle en mode texte : "make config". Néanmoins, la procédure est identique dans les autres cas.

Il y a également deux autres manières de configurer le son. La première est l'"ancienne" façon (la seule disponible pour les noyaux 2.0.0). Elle utilise un programme de configuration séparé qui fait partie du pilote son. Cette méthode fonctionne pour la plupart des cartes, exceptées quelques unes qui nécessitent des pilotes additionnels "bas niveau" (miroSOUND, AWE32, et AEDSP16).

La seconde méthode (la "nouvelle") est mieux intégrée à la configuration par menus texte utilisée pour le reste du noyau. Elle ne fonctionne pas pour les cartes qui ont besoin d'un fichier constructeur téléchargeable. Ceci concerne les cartes PSS, SM Wave, AudioTrix Pro et TurtleBeach Tropez/Maui. Avec ces cartes, on utilisera la vieille procédure.

La "nouvelle" méthode est toujours utilisée en faisant "make xconfig". Quand on utilise "make menuconfig", on peut choisir entre les deux méthodes. En faisant "make config", vous aurez la vieille méthode par défaut. Mais si vous avez déjà utilisé la nouvelle méthode, ce sera celle utilisée par "make config" ! Vous pouvez resélectionner l'ancienne en lançant "make menuconfig" et en la sélectionnant.

La méthode recommendée est l'utilisation de "make menuconfig" avec l'ancienne méthode de configuration. Beaucoup de problèmes de configuration du son proviennent (au moins en partie) de l'utilisation de la nouvelle méthode.

Il est également possible de compiler le pilote de son en tant que module chargeable. Je vous recommande de le compiler initialement en statique, dans le noyau. Une fois que cela fonctionne et que vous l'aurez testé, vous pourrez essayer de le compiler en module.

Quand vous lancez `make config`, validez le support son en répondant "y" à la question :

```
Sound card support (CONFIG_SOUND) [M/n/y/?]
```

A la fin des questions de configuration, un programme sera compilé et exécuté et vous demandera alors quelles sont les options pour votre carte son. Attention en répondant à ces questions, car une réponse erronée pour une option peut empêcher d'autres questions suivantes d'être posées. Par exemple, ne répondez "yes" à la première question (PAS 16) que si vous n'avez réellement pas de carte PAS 16. De même, n'activez pas plus d'options que celles dont vous avez réellement besoin car cela consomme de la mémoire ! Certains pilotes (comme celui du MPU-401) peuvent également entrer en conflit avec votre controleur SCSI et empêcher le noyau de "booter".

Voici une liste de toutes les options de configuration. Répondez "y" (oui) ou "n" (non) à chaque question. La réponse par défaut est affichée en lettre majuscule telle que : "[Y/n/?]" signifie "y" par défaut et vice versa. Pour valider la valeur par défaut, appuyez juste sur Enter, tout en sachant que cette valeur par défaut n'est pas forcément correcte.

Si vous rentrez "?", vous aurez un court message d'explication sur l'option présente.

Notez également que toutes les options ne sont pas demandées. Le programme de configuration désactive certaines questions en fonction des choix précedemment validés. Il peut également sélectionner automatiquement certaines options.

Old configuration exists in /etc/soundconf. Use it [Y/n/?]

Si vous avez précedemment compilé le noyau pour le support son, la configuration précédente a pu être sauvegardé. Si vous souhaitez utiliser cette ancienne configuration, alors entrez "y". Si vous essayez une configuration différente ou si vous utilisez une nouvelle version du noyau, répondez "n" pour commencer la configuration.

ProAudioSpectrum 16 support [Y/n/?]

Répondez "y" *uniquement* si vous possédez une Pro Audio Spectrum *16*, une ProAudio Studio 16 ou une Logitech SoundMan 16. Ne répondez pas "y" si vous avez une autre carte de chez Media Vision ou Logitech car elle ne sera pas compatible PAS16.

SoundBlaster support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une carte SoundBlaster de chez Creative Labs, ou une carte compatible à 100% au niveau matériel (comme la Thunderboard ou la SM Games). Si votre carte est dans la liste des cartes supportées, consultez le fichier `Readme.cards` des cartes spécifiques avant de répondre à cette question. Pour une carte inconnue, essayez "y" si cette carte se dit être compatible SoundBlaster.

Gravis Ultrasound support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une GUS ou une GUS MAX. Répondez "n" si vous n'avez pas de GUS car ce pilote utilise beaucoup de mémoire.

MPU-401 support (NOT for SB16) [Y/n/?]

Attention avec cette question. L'interface MPU-401 est supportée par presque toutes les cartes son. Néanmoins, quelques cartes supportées possèdent leur propre pilote MPU-401. Si vous validez l'option dans ce cas là, vous aurez un conflit. La validation de cette option sur un système qui ne possède pas d'interface MPU-401 peut causer des disfonctionnements. Si votre carte est normalement supportée, consultez quand même les instructions spécifiques la concernant dans le fichier `Readme.cards`. Il est plus sûr d'entrer "y" si vous possédez une véritable carte avec interface MPU-401 MIDI.

6850 UART Midi support [Y/n/?]

Il est sûr de répondre "n" à cette question dans tous les cas. L'interface 6850 UART n'est que très rarement utilisée.

PSS (ECHO-ADI2111) support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous possédez une carte Orchid SW32, ou Cardinal DSP16 ou encore d'autres cartes basées sur les puces PSS (codec AD1848 + puce DSP ADSP-2115 + puce Echo ESC614 ASIC).

v

16 bit sampling option of GUS (*not* GUS MAX) [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez installé la carte-fille d'échantillonage 16 bits sur votre GUS. Répondez non si vous avez une GUS MAX. Cette option désactive le support GUS MAX.

GUS MAX support [Y/n/?]

Répondez "y" uniquement si vous avez une GUS MAX.

Microsoft Sound System support [Y/n/?]

Faite encore attention avant de répondre "y" à cette question. Il est plus sûr de répondre "y" si vous possédez la carte Windows Sound System originelle fabriquée par Petitmou (microsoft) ou l'Aztech SG 16 Pro / NX 16 Pro. Vous pouvez aussi répondre "y" au cas où votre carte n'ait pas été proposée plus haut. Pour les cartes ayant le support natif pour VoxWare, consultez les instructions spécifiques dans le fichier `Readme.cards`. Certains pilotes possèdent leur propre support MSS et l'activation de cette option dans ce cas causera un conflit.

Ensoniq Soundscape support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une carte son basée sur les puces Ensoniq SoundScape. De telles cartes sont fabriquées, au moins chez Ensoniq, Spea et Reveal (ce dernier fabrique également d'autres types de cartes).

MediaTriX AudioTriX Pro support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une AudioTriX Pro.

Support for MAD16 and/or Mozart based cards?

Répondez "y" ici si votre carte possède une puce d'interface Mozart (OAK OTI-601) ou MAD16 (OPTi 82C928 ou 82C929). Ces circuits sont assez répandus, il est donc possible qu'un grand nombre de cartes "anonymes" en possèdent. De plus, la puce MAD16 est utilisée dans des cartes fabriquées par des constructeur connus comme Turle Beach (Tropez), Reveal (quelques modèles) et Diamond (les plus récentes).

Support for Crystal CS4232 based (PnP) cards [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une carte basée sur les circuits Crystal CS4232.

Support for Turtle Beach Wave Front (Maui, Tropez) synthesizers [Y/n/?]

Répondez "y" ici si vous possédez l'une de ces cartes.

SoundBlaster Pro support [Y/n/?]

Activez cette option si votre carte est une SoundBlaster Pro ou une SoundBlaster 16. Idem si vous avez une carte clone de SoundBlaster Pro. On peut économiser un peu de mémoire ici en répondant "n" mais l'alternative la plus sûre est de répondre "y".

SoundBlaster 16 support [Y/n/?]

Validez si vou avez une SoundBlaster 16 (dont l'AWE 32).

Audio Excel DSP 16 initialization support [Y/n/?]

Répondez "y" si vous avez une Audio Excel DSP 16. Consultez le fichier `Readme.aedsp16` pour de plus amples informations.

Le programme de configuration pose alors plusieurs questions à propos d'options de plus haut niveau. Il est recommandé de répondre "y" à chacune de ces questions, et "n" uniquement si vous savez que vous n'aurez pas besoin de cette option.

/dev/dsp and /dev/audio support (usually required) [Y/n/?]

Répondre "n" désactive `/dev/dsp` et `/dev/audio`, les périphériques de conversion A/D et D/A. Répondez "y".

MIDI interface support [Y/n/?]

Répondre "n" désactive les périphériques associés à `/dev/midixx` ainsi que les accés aux ports MIDI utilisant `/dev/sequencer` et `/dev/music`. Cette option affecte également tous les périphériques compatibles MPU-401 et/ou General MIDI.

FM synthesizer (YM3812/OPL-3) support [Y/n/?]

Répondre "y" ici.

/dev/sequencer support [Y/n/?]

Répondre "n" désactive `/dev/sequencer` et `/dev/music`.

Do you want support for the mixer of SG NX Pro ?

Répondez "y" si vous possédez une carte son Sound Galaxy NX Pro et que vous voulez utiliser ses fonctions étendues de mixage.

Do you want support for the MV Jazz16 (ProSonic etc.) ?

Répondez "y" si vous avez une carte son MV Jazz 16.

Do you have a Logitech SoundMan Games [Y/n/?]

Répondez "y" si vous possédez une carte Logitech SoundMan Games.

Après toutes ces questions, le programme de configuration vous questionne sur la configuration spécifique de la carte. Habituellement, juste quelques adresses d'E/S, d'IRQ et de DMA sont demandées. Pour certaines cartes, le programme demande quels fichiers doivent être utilisés durant l'initialisation de la carte. Ceci est vrai pour les cartes qui possèdent une puce DSP ou un microprocesseur qui doit être initialisé en chargeant un petit programme (microcode). Dans certains cas, ce code est écrit dans un fichier .h par le programme de configuration et est alors integré au pilote pendant sa compilation. Encore une fois, lisez dans le fichier d'information `Readme.cards` ce qui concerne votre type de carte.

A la fin, il vous sera demandé:

```
The sound driver is now configured.
Save copy of this configuration to /etc/soundconf [Y/n/?]
```

Normalement, vous devriez entrer "y" ce qui vous permettra éventuellement de conserver vos options de configuration pour votre pilote son dans une recompilation ultèrieure du noyau Linux.

Si vous mettez à jour votre vieux pilote son, soyez certain que les fichiers `/usr/include/sys/soundcard.h` et `/usr/include/sys/ultrasound.h` sont des liens symboliques sur les fichiers correspondant dans `/usr/include/linux`, et qu'ils contiennent respectivement uniquement les lignes \#include$<$linux/soundcard.h$>$ et \#include$<$linux/ultrasound.h$>$.

Vous pouvez maintenant recompiler et installer le nouveau noyau.

4.3 La création des Fichiers spéciaux des Périphériques

Pour opérer proprement, des entrées des fichiers de périphériques doivent être crées pour vos périphériques son. Normalement, ils sont créés automatiquement lors de l'installation de Linux. Une vérification rapide peut être effectuée en utilisant la commande ci-dessous. Si vous obtenez la même chose (excepté pour la date...) alors les fichiers de périphériques sont certainement presque bons...

```
% ls -l /dev/sndstat
crw-rw-rw-   1 root     root      14,   6 Apr 25  1995 /dev/sndstat
```

Notez que le fait d'avoir des fichiers de périphériques corrects ne garantit rien en tant que tel... Le pilote du noyau doit également être chargé ou compilé avant que les périphériques puissent fonctionner.

Si vous pensez que les fichiers de périphériques ne sont pas bons, vous pouvez les recréer en utilisant le petit script shell (à éxécuter en tant qu'utilisateur root) que vous trouverez à la fin du fichier `Readme.linux` dans le répertoire `/usr/src/linux/drivers/sound` disponible pour l'utilisateur `root`. Autrement, beaucoup de distributions Linux incluent un script /dev/MAKEDEV uilisable à ces fins...

Si vous utilisez le pilote son du haut-parleur PC, lisez la documentation qui va avec ce paquetage pour déterminer quels fichiers doivent être créés.

4.4 Démarrage de Linux et Test de l'Installation

Vous devriez maintenant être prêt à 'rebooter' (redémarrer) sur votre nouveau noyau et tester les pilotes de son. Suivez la procédure habituelle pour installer et rebooter sur le nouveau noyau (gardez l'ancien dans un petit coin au cas où il y aurait un un problème !).

Pendant le redémarrage, essayez de vérifier quelques messages d'information tels que ceux qui suivent (s'ils défilent trop vite, vous pourrez les retrouver avec la commande `dmesg`) :

```
Sound initialization started
<Sound Blaster 16 (4.13)> at 0x220 irq 5 dma 1,5
<Sound Blaster 16> at 0x330 irq 5 dma 0
<Yamaha OPL3 FM> at 0x388
Sound initialization complete
```

Cela devrait correspondre avec votre carte son et votre configuration de cavaliers (s'il y en a).

Notez que ces messages ne sont pas affichés quand on utilise le module chargeable du pilote son (à moins que vous ne l'ayez spécifié avec : "insmod sound trace_init=1).

Quand le pilote son est attaché ("linké") au noyau les messages "Sound initialization started" et "Sound initialization complete" devraient être affichés. S'ils ne le sont pas, cela signifie qu'il n'y a pas de pilote son dans le noyau. Dans ce cas, vérifiez que vous avez installé le bon noyau...

Si rien ne s'affiche entre les lignes "Sound initialization started" et "Sound initialization complete", cela signifie soit que vous n'avez pas installé le bon pilote, soit que le port d'E/S est incorrect ou que vous avez une carte PnP qui n'a pas été configurée.

Le pilote peut également afficher des messages d'erreurs ou d'avertissement ("warnings") pendant le redémarrage. Regardez bien tout ça quand vous rebootez pour la première fois après avoir configuré le pilote son.

Ensuite, vous devriez vérifier le fichier de périphérique `/dev/sndstat`. La lecture du fichier d'état du pilote son devrait vous fournir des informations supplémentaires sur la façon dont a été initalisée la carte son. Vous devriez obtenir quelque chose dans ce style :

```
% cat /dev/sndstat
Sound Driver:3.5.4-960630 (Sat Jan 4 23:56:57 EST 1997 root,
Linux fizzbin 2.0.27 #48 Thu Dec 5 18:24:45 EST 1996 i586)
Kernel: Linux fizzbin 2.0.27 #48 Thu Dec 5 18:24:45 EST 1996 i586
Config options: 0

Installed drivers:
Type 1: OPL-2/OPL-3 FM
Type 2: Sound Blaster
Type 7: SB MPU-401

Card config:
Sound Blaster at 0x220 irq 5 drq 1,5
SB MPU-401 at 0x330 irq 5 drq 0
OPL-2/OPL-3 FM at 0x388 drq 0

Audio devices:
0: Sound Blaster 16 (4.13)

Synth devices:
```

```
0: Yamaha OPL-3

Midi devices:
0: Sound Blaster 16

Timers:
0: System clock

Mixers:
0: Sound Blaster
```

Cette dernière commande peut générer des messages d'erreur. "No such file or directory" signifie que vous devez créer les fichiers de périphériques (voir la section 4.3). "No such device" vous indique que le pilote son n'est pas chargé ou lié au noyau. Voyez la section 4.2 pour corriger cela.

Si des lignes apparaissent entre parenthèses dans la partie "Card config:" de /dev/sndstat (par exemple : "(SoundBlaster at 0x220 irq 5 drq 1,5)"), cela signifie que le périphérique (la carte) a bien été configurée, mais pas détectée.

Maintenant, vous devriez pouvoir jouer un fichier son. Procurez-vous un petit fichier son et envoyez-le vers le fichier de périphérique pour vérifier basiquement la sortie son. Par exemple :

```
% cat endoftheworld >/dev/dsp
% cat crash.au >/dev/audio
```

(prennez garde de ne pas ommetre le ">" dans les commandes ci-dessus)

Notez que, généralement, utiliser `cat` n'est pas une façon correcte de jouer des fichiers audio, mais juste un moyen rapide de vérification. Vous souhaiterez sans doute trouver un programme dedié permettant de jouer correctement des fichiers son.

Cette commande fonctionne uniquement si il y a au moins un fichier de périphérique listé dans la section "Audio devices" de /dev/sndstat. Si cette section est vide, il faut essayer de savoir pourquoi la carte n'a pas été détectée.

Si les commandes ci-dessus retournent "I/O error", regardez la à la fin des messages produits par le noyau en tapant la commande "dmesg". Il est fréquent de trouver des messages d'erreurs à cet endroit. Très souvent, on trouve le message : "Sound: DMA (output) timed out - IRQ/DRQ config error?". Cette erreur signifie que la carte n'a pas réussi à utiliser l'interruption attendue. Dans la plupart des cas, cela veut dire que l'IRQ ou le canal DMA configuré pour le pilote ne fonctionne pas. La meilleure façon de le faire fonctionnner est d'essayer tous les IRQ et les DMA supportés par le pilote.

Une autre raison est que le fichier de périphérique n'est pas compatible avec le pilote pour lequel il est configuré Ceci est le plus souvent vrai quand une carte son supposée "compatible SoundBlaster (Pro/16)" ne fonctionne pas avec le pilote SoundBlaster. Dans ce cas, essayez de trouver avec quelle autre carte votre matériel est réellement compatible (en postant dans fr.comp.os.linux par exemple).

Quelques fichiers son peuvent être trouvés dans ce paquetage :

`ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/packages/sound/snd-data-0.1.tar.Z`

Maintenant, vous pouvez vérifier que l'enregistrement fonctionnne. Si vous pouvez relier un micro(phone !) à votre carte son, vous pouvez effectuer un test rapide en utilisant ce genre de commandes :

```
# enregistre 4 secondes de son en provenance du micro
# dans le fichier "sample.au"
% dd bs=8k count=4 </dev/audio >sample.au
```

```
4+0 records in
4+0 records out
# rejoue le son enregistré
% cat sample.au >/dev/audio
```

N'oubliez pas de parler dans le micro pour que cela fonctionne !!! Vous pouvez également avoir besoin de trouver un programme 'mixer' (mélangeur de sources sonores), afin de sélectionner le microphone comme étant le périphérique d'entrée. Ceci doit également vous permettre d'ajuster le niveau d'enregistrement (gain).

Si tout cela fonctionne, vous pouvez être à peu près certain que vos convertisseurs A/N et N/A fonctionnent, ainsi que la partie du pilote y étant associée. Si vous rencontrez des difficultés, passez à la section suivante !!!

4.5 Problèmes rencontrés

Si vous avez encore des problèmes après avoir suivi les instructions de ce HOWTO, voici quelques points à vérifier. Ils sont listés dans un ordre de difficulté croissante. Si la vérification se solde par un echec, résolvez le problème avant d'effectuer la suivante !

4.5.1 Premier point : Soyez certain que vous utilisez vraiment votre noyau fraîchement compilé !

Vous pouvez vérifier la date du noyau pour être certain que vous utilisez celui que vous avez compilé avec le support son. Utilisez la commande `uname` :

```
% uname -a
Linux fizzbin 2.0.0 #1 Tue Jun 4 16:57:55 EDT 1996 i386
```

ou listez le fichier `/proc/version`:

```
% cat /proc/version
Linux version 2.0.0 (root@fizzbin) (gcc version 2.7.0) #1 Tue Jun 4 16:57:55 EDT 1996
```

Si la date ne semble pas correspondre avec celle à laquelle vous avez compilé le noyau, alors vous utilisez certainement un noyau plus ancien... Avez-vous réellement redémarré la machine ? Si vous utilisez LILO (multiboot), l'avez-vous réinstallé ? (normalement, cela se fait par : `/etc/lilo/install`). Si vous bootez à partir d'une disquette, en avez-vous créé une nouvelle et bien utilisée ?

4.5.2 Deuxième point : Soyez sûr que les pilotes son du noyau y sont bien inclus

La façon la plus simple de vérifier ceci est de controler ce que contient /dev/sndstat comme cela a été décrit précédemment. Si il semble y avoir un problème, alors quelque chose s'est mal déroulé pendant la configuration ou la construction du nouveau noyau.

4.5.3 Troisième point : Est-ce que le noyau a bien détecté votre carte son pendant le démarrage ?

Soyez certain que votre carte son a bien été détectée lors du démarrage. Vous avez dû voir un message lors de la phase de boot. Vous pouvez retrouvez les messages du dernier démarrage en utilisant la commande `dmesg` :

```
% dmesg
```

ou

```
% tail /var/adm/messages
```

Si votre carte n'a pas été trouvée, c'est que quelque chose s'est mal passé. Soyez certain que votre carte est réellement installée ! Si elle fonctionne sous DOS, vous pouvez supposer qu'elle va fonctionner sous Linux, et qu'il doit y avoir un problème au niveau de la configuration du noyau. Soit vous avez configuré une mauvaise carte ou de mauvais paramètres, soit votre carte n'est supportée par aucun des pilotes son du noyau Linux...

Une possibilité est que votre carte nécessite une initialisation par le pilote DOS. Essayez sous DOS d'initialiser votre carte avec le pilote fourni par le constructeur de la carte. Ensuite, rebootez à chaud en utilisant `Control-Alt-Delete`. Vérifiez bien que que les adresses d'E/S, de DMA, et les numéros d'IRQ sont les mêmes sous Linux et sous DOS. Consultez le fichier `Readme.cards` dans les sources du pilote son Linux pour connaître les détails de configuration de votre carte.

Si votre carte n'est pas mentionnée dans ce document, il est possible que le pilote son de Linux ne la supporte pas. Vous pouvez consulter les références listées à la fin de ce document pour obtenir de l'aide.

4.5.4 Quatrième point : Arrivez-vous à lire des données en provenance du dsp ?

Essayez d'enregistrer des sons en provenance de `/dev/audio` en utilisant la commande `dd` dont on a déjà parlé dans ce document.

Si ça ne fonctionne pas, alors il y a probablement un conflit d'IRQ ou de DMA, ou une incompatibilité matérielle (le périphérique n'est pas supporté par Linux ou le pilote n'est pas configuré pour le bon périphérique).

Une autre possibilité est d'avoir un matériel défectueux. Testez cette carte sous DOS pour vérifier !

4.5.5 Quoi encore...

Si ça ne marche toujours pas, voici quelques suggestions sur ce que vous devriez faire :

- relisez soigneusement ce HOWTO !
- consultez les références à la fin de ce document, et particulièrement les pages Web de d'Hannu Savolainen et les fichiers Readme présents dans les sources du noyau.
- postez une question précise et détaillée dans fr.comp.os.linux en n'oubliant pas de préciser que vous avez préalablement lu ce HOWTO (ndt : :-})
- effectuez quelques recherches sur le web ou dans les news avec un moteur de recherche comme `http://altavista.digital.com`
- essayez d'utiliser un noyau Linux plus récent
- envoyez un email à l'auteur du pilote son de votre carte
- lancez emacs et tapez `Esc-x doctor` :-)

5 Applications utilisant le son

Je donne ici quelques exemples d'applications que vous aimerez peut-être avoir si vous possédez une carte son sous Linux. Pour avoir des informations plus fraîches, vous pouvez consulter la Linux Software Map, les sites d'archives Internet, et/ou les fichiers disponibles dans votre CD-ROM Linux.

Voici quelques programmes à posséder :

- un utilitaire de conversion de format des fichiers son (par ex. `Sox`)
- un utilitaire de mixage (par ex. `aumix` ou `xmix`)
- un lecteur/enregistreur de fichiers sons (par ex. `play` ou `wavplay`)
- un lecteur de fichiers MOD (par ex. `tracker`)
- un lecteur de fichiers MIDI (par ex. `playmidi`)

Pour chacun de ces outils, il existe souvent aussi bien une version graphique qu'un version texte. Vous trouverez également quelques applications plus ésotériques (comme des utilitaires de synthèse ou de reconnaissance vocale) qu'il peut-être amusant d'essayer...

6 Réponses aux Questions Fréquemment Posées

Ce paragraphe répond à des questions qui sont souvent posées dans les forums de discussion et les listes de diffusion.

Des réponses à d'autres questions peuvent également être trouvées sur la page web des pilotes son OSS.

6.1 Quels sont les différents fichiers de périphériques liés au son ?

Ce sont des noms le plus souvent "standard", mais certaines distribtutions Linux peuvent avoir choisi des noms différents.

/dev/audio

lien symbolique vers `/dev/audio0`

/dev/audio0

périphérique audio compatible avec les stations Sun (dans une implémentation partielle seulement : il n'y a pas de support de l'interface ioctl Sun, uniquement l'encodage u-law)

/dev/audio1

second périphérique audio (pour certaines cartes son ou si vous en avez deux)

/dev/dsp

normalement, c'est un lien symbolique vers `/dev/dsp0`

/dev/dsp0

premier périphérique d'échantillonage

/dev/dsp1

second périphérique d'échantillonage

/dev/mixer
: lien vers `/dev/mixer0`

/dev/mixer0
: premier mixeur son

/dev/mixer1
: second mixeur son

/dev/music
: interface séquenceur de haut niveau

/dev/sequencer
: accés bas niveau pour MIDI, FM et GUS

/dev/sequencer2
: normalement, lien vers `/dev/music`

/dev/midi00
: premier port MIDI

/dev/midi01
: second port MIDI

/dev/midi02
: troisième port MIDI

/dev/midi03
: quatrième port MIDI

/dev/sndstat
: indique l'état du pilote son

Le pilote pour haut-parleur PC fournit les fichiers de périphériques suivant :

/dev/pcaudio
: équivalent à `/dev/audio`

/dev/pcsp
: équivalent à `/dev/dsp`

/dev/pcmixer
: équivalent à `/dev/mixer`

6.2 Comment puis-je jouer un fichier son ?

Les fichiers son provenant des stations Sun (.au) peuvent être envoyés directement dans `/dev/audio`. Les fichiers son bruts doivent être envoyés dans `/dev/dsp`, de préférence en utilisant un utilitaire prévu à cet effet (play). Sinon, le résultat risque d'être de piètre qualité.

Les programmes comme wavplay ou vplay (dans le paquetage snd-util) donneront leurs meilleurs résultats avec des fichiers WAV. Par contre, ils ne reconnaissent pas les fichiers WAV Microsoft compressés avec ADPCM. Les anciennes versions de play (dans le paquetage Lsox) fonctionnent mal avec les fichiers WAV 16 bits.

Le programme splay du paquetage snd-util peut être utilisé pour jouer la plupart des fichiers son si les paramètres corrects sont spécifiés en ligne de commande.

6.3 Comment faire pour enregistrer un son ?

La lecture de `/dev/audio` ou `/dev/dsp` fournira des données échantillonées qui peuvent être redirigées vers un fichier. Un programme tel que `vrec` facilite le réglage de la fréquence d'échantillonage, la durée d'enregistrement, etc. Vous aurez aussi certainement besoin d'un programme de mixage pour sélectionner l'entrée son apropriée.

6.4 Avoir plus d'une carte son

Avec le piloye son actuel, il est possible d'avoir plusieurs SoundBlaster, SoundBlaster/Pro, SoundBlaster16, MPU-401 ou cartes MSS à la fois sur votre système. L'installation de deux SoundBlaster est possible en définissant les macros SB2_BASE, SB2_IRQ, SB2_DMA et dans certains cas SB2_DMA2 dans le fichier `local.h`. Il est aussi possible d'avoir en même temps une SoundBlaster et une PAS16.

Avec les nouveaux noyaux 2.0.X qui utilisent make config, vous devez éditer `/usr/include/linux/autoconf.h` à la place de `local.h`. Après la section contenant les lignes :

```
#define SBC_BASE 0x220
#define SBC_IRQ (5)
#define SBC_DMA (1)
#define SB_DMA2 (5)
#define SB_MPU_BASE 0x0
#define SB_MPU_IRQ (-1)
```

ajoutez ceci (avec des valeurs correctes pour votre système) :

```
#define SB2_BASE 0x330
#define SB2_IRQ (7)
#define SB2_DMA (2)
#define SB2_DMA2 (2)
```

Les pilotes suivants ne permettent pas d'instances multiples :

- GUS (limitation du pilote)
- MAD16 (limitation matérielle)
- AudioTrix Pro (limitation matérielle)
- CS4232 (limitation matérielle)

6.5 Error: No such file or directory for sound devices

Vous devez créer les fichiers de périphériques du pilote son. Consultez la section concernée. Si vous avez déjà ces fichiers, assurez-vous qu'ils possèdent bien les nombres majeur et mineur corrects (certaines distributions obsolètes de Linux créent des fichiers de périphériques incorrects durant l'installation).

6.6 Error: No such device for sound devices

Vous avez démarré votre machine avec un noyau non configuré pour le son, ou alors, les adresses d'E/S configurées dans votre noyau ne correspondent pas à celles de votre marériel. Vérifiez que vous utilisez bien votre noyau fraichement compilé et qu'il a été correctement configuré avec des paramètres correspondant à votre matériel.

6.7 Error: No space left on device for sound devices

Ceci peut arriver si vous tentez d'envoyer des données vers `/dev/audio` ou `/dev/dsp` sans créer le fichier de périphérique adéquat. Ce fichier est alors un fichier normal qui a rempli votre disque-dur !!! Vous devez exécuter le script mentionné dans la section *Création des fichiers de périphériques*.

Cela peut également arriver avec Linux 2.0.x s'il n'y a pas suffisamment de mémoire vive sur votre machine lorsque le fichier de périphérique est ouvert. Le pilote audio a besoin d'au moins deux pages (de 8 ko) contiguës de mémoire vive physique pour chaque canal DMA. Cela peut arriver avec des machines ayant moins de 16 Mo de RAM ou qui tournent sans discontinuer depuis très longtemps. Il est possible de libérer de la mémoire vive en compilant et en éxécutant ce programme C avant d'ouvrir le fichier de périphérique :

```
main() {
  int i;
  char mem[500000];
  for (i = 0; i < 500000; i++)
    mem[i] = 0;
  exit(0);
}
```

6.8 Error: Device busy for sound devices

Un périphérique son ne peut être ouvert que par un seul processus à la fois. Il y a certainement un processus qui utilise déjà la carte son. Une façon de le savoir est d'utiliser la commande `fuser` :

```
% fuser -v /dev/dsp
/dev/dsp:             USER       PID ACCESS COMMAND
                      tranter    265 f....  tracker
```

Dans cet exemple, la commande `fuser` montre que le processus numéro 256 a déjà ouvert le périphérique. Vous devez alors attendre que ce processus finisse son travail ou alors, le tuer (avec kill). Pour connaître les processus d'un utilisateur autre que vous, il faut être root pour utiliser la commande `fuser`.

6.9 J'ai encore une erreur de type 'device busy' (périphérique occupé) !

Selon Brian Gough, il existe un conflit potentiel entre les SoundBlaster utilisant le canal DMA 1 et les lecteurs de bandes QIC-02 utilisant le même canal. D'où des erreurs de type "device busy". Si vous utilisez

FTAPE, il se peut que le pilote concerné soit actif. Selon le FTAPE-HOWTO, le pilote du QIC-02 n'est pas nécessaire pour utiliser FTAPE. Il y a seulement besoin du pilote du QIC-117. Vous devez donc reconfigurer votre noyau pour qu'il utilise le bon pilote.

6.10 Lecture incomplète d'un fichier d'échantillons audio

Habituellement, cela se traduit par l'arrêt de la lecture au bout d'une seconde environ, avec un message d'erreur du type "missing IRQ" ou "DMA timeout". Il s'agit certainement d'une mauvaise configuration de l'IRQ ou du canal DMA. Vérifiez que le noyau est bien configuré et qu'il n'y a pas de conflit d'adresse avec d'autres cartes.

Un autre symptôme est une lecture en boucle. Ceci est souvent lié à un conflit d'IRQ.

6.11 Il y a des pauses lors de la lecture d'un fichier MOD

La lecture des fichiers MOD nécessite beacoup de ressources CPU. Il se peut que vous ayez trop de processus en cours ou bien que votre ordinateur soit trop lent pour une lecture en temps réel. Vous pouvez alors:

- tenter une lecture avec un taux d'échantillonage plus faible ou en mono
- supprimer des processus
- acheter un ordinateur plus rapide :-)
- acheter une carte son plus puissante (comme la Gravis UltraSound)

Si vous avez une Gravis UltraSound, vous avez intérêt à utiliser un des lecteurs mod conçus spécifiquement pour la GUS (par ex. `gmod`).

6.12 Erreurs de compilation d'applications utilisant le son

Les version 1.0c et antérieures du pilote son utilisent des appels `ioctl()` incompatibles. Récupérez des sources plus récentes ou effectuez les modifications nécessaires pour l'adapter au nouveau pilote son. Voyez le fichier `Readme` du pilote son pour plus de détails...

Soyez également certain que vous avez utilisé la dernière version de `soundcard.h` et `ultrasound.h` en compilant votre application. Voyez comment les installer au début de ce document.

6.13 SEGV en utilisant des exécutables qui fonctionnaient avant

Il s'agit certainement du même problème que précédemment.

6.14 Quels sont les bugs connus et les limitations dans le pilote son ?

Ils sont partiellement répertoriés dans le *Hacker's Guide to VoxWare*, actuellement disponible sous forme provisoire. La dernière version est la "draft 2" disponible sur `ftp://nic.funet.fi/pub/Linux/ALPHA/sound/` . Notez que ce répertoire est caché et n'apparaîtra pas à moins d'y accéder directement avec la commande "cd" de FTP.

Lors de la rédaction de ce document, de nouvelles documentations étaient disponibles sur le site web de 4Front Technologies.

Une autre source d'information est le Guide du Multimédia sous Linux (ndt: traduit en Français par Eric Dumas). Voir les références dans ce document.

6.15 Quelles ressources processeur sont-elles nécessaires pour enregistrer ou jouer des fichiers son sans pause ?

Il n'existe pas de réponde immédiate à cette question. Cela dépend de:

- la technique utilisée : échantillonage PCM ou synthèse FM
- la fréquence d'échantillonage et la taille des échantillons
- l'application utilisée pour jouer et enregistrer
- la carte son utilisée
- la vitesse du disque dur, la vitesse du processeur, la taille du cache, etc.

En général, les machines à base de 386 peuvent jouer des échantillons ou faire de la synthèse FM sur des cartes 8 bits sans problème.

Jouer des fichiers MOD nécessite plus de ressources CPU. Des mesures expérimentales ont montré que la lecture d'un fichier son à 44 khz utilise plus de 40% des ressources processeur d'un 486/50 et qu'un 386/25 peut difficilement jouer plus rapidement que 22 khz (ceci pour des cartes 8 bits de type SondBlaster...). Une carte comme la Gravis UltraSound a plus de fonctions implémentées au niveau physique et nécessitera donc moins de ressources CPU.

(ndt: actuellement, on peut considérer que toute machine moderne, à base de pentium ou supérieur est capable d'enregistrer et de jouer des fichiers son en qualité "CD" : 44 khz/16 bits)

Ces considérations supposent que vous n'éxécutez par simultanément un processus gourmant en ressources CPU !!!

La conversion de fichiers son ou le calcul d'effets sonores par des utilitaires comme `sox` est également plus rapide si vous possédez un coprocesseur arithmétique (intégré ou non dans le processeur). Le pilote son quant à lui n'effectue pas de calculs en virgule flottante.

6.16 Problèmes avec la PAS16 et l'adaptateur SCSI Adaptec 1542

(les explications suivantes ont éré fournies par `seeker@indirect.com`)

Linux reconnaît seulement la 1542 à l'adresse 330 (par défaut) ou 334, et la PAS autorise l'émulation MPU-401 à l'adresse 330 uniquement. Le conflit subsiste même si vous avez désactivé l'utilisation MPU-401 par voie logicielle. Passez la 1542 à l'adresse 334 rendera tout le monde heureux...

De plus, la 1542 et la PAS-16 utilisent toutes les deux un DMA 16 bits. Donc, si vous échantillonez à 44,1 khz en 16 bits stéréo et que vous sauvez le fichier sur un disque SCSI piloté par la 1542, vous aurez certainement des problèmes. Les canaux DMA débordent et la mémoire vive ne se rafraîchit pas assez vite. Vous obtenez alors un message d'erreur : "PARITY ERROR - SYSTEM HALTED", sans explication sur ce qui s'est passé. Encore pire : certains revendeurs de lecteurs de bandes QIC-117 recommendent de régler pour le bus des délais "on/off" tels que la 1542 est active plus longtemps qu'en utilisation normale. Procurez-vous le programme SCSISEL.EXE sur le BBS d'Adaptec ou à d'autres endroits sur Internet et réduisez la durée "on" du bus, ou augmentez sa durée "off" jusqu'à ce que le problème disparaisse. SCSISEL.EXE modifie les réglages de l'EEPROM et les modifications apportées fonctionneront donc au prochain redémarrage sous Linux.

Dernier problème - les vieilles puces Symphony réduisent de manière importante les périodes de cycle I/O pour accélerer les accès au bus. Aucune des cartes essayées ne produit de problèmes avec ces courtes périodes de cycle, sauf pour la PAS-16. Le BBS de Media Vision propose le programme SYMPFIX.EXE qui est supposé résoudre le problème en utilisant un bit de diagnostic dans le controleur de bus Symphony, mais cela ne procure aucune garantie matérielle. Vous devrez peut-être :

- contacter le distributeur de la carte-mère pour remplacer la vieille puce incriminée
- changer de carte-mère ou...
- acheter une autre carte-son !

Le premier problème dépend de la puce utilisée sur votre carte-mère, de la vitesse du bus et des paramètres du BIOS, et de la phase de la lune. Le second problème dépend de l'option de rafraîchissement (caché ou synchronisé), de la fréquence de rafraîchissement du DMA de la 1542 et éventuellement de celui du bus d'E/S. Le troisième problème peut-être déterminé en appellant Media Vision et en leur demandant quelle catégorie de puce Symphony est incompatible avec leur design...

6.17 Est-il possible de lire et de jouer des échantillons sonores simultanément ?

A cause de certaines limitation matérielles, ceci est impossible sur beaucoup de cartes-son. Certaines cartes récentes offrent cette possibilité. Pour plus d'informations, Consultez la section concernant le "mode bidirectionnel" dans le *Hacker's Guide to Voxware*.

6.18 Ma SB16 est reglée en IRQ 2, mais le programme de configuration ne permet pas cette valeur.

Sur les machines à base de 286, l'IRQ 2 est équivalente à l'IRQ 9. Spécifiez IRQ 9 dans la configuration.

6.19 Est-ce que les SoundBlaster AWE32 et SoundBlaster16 ASP sont supportées ?

Dans le passé, Creative Labs ne souhaitait pas divulguer les informations techniques permettant de programmer leurs cartes. Depuis, ils ont changé de politique et un pilote pour AWE est maintenant inclus dans les noyaux 2.1.x.

6.20 Si j'utilise Linux et que je relance le DOS ensuite, j'obtiens des erreurs et/ou certaines applications ne fontionnent plus correctement.

Cela arrive après un redémarrage à chaud sur DOS. Parfois, le message d'erreur met en cause un mauvais fichier CONFIG.SYS.

Une rapide solution à ce problème est de procéder à un redémarrage complet en utilisant le bouton reset ou en coupant le secteur plutot qu'un redémarrage à chaud (en utilisant Control-Alt-Del). (N.d.t.: dans les nouvelles versions de linux, le redémarrage par Control-Alt-Del provoque normalement une réinitialisation totale de la machine, équivalente au "reset" matériel)

La bonne solution est d'utiliser les mêmes réglages d'IRQ et de DMA sous DOS et Linux (ou de ne pas utiliser DOS :-)).

6.21 Problèmes avec DOOM sous Linux

Ceux qui utilisent le portage de DOOM pour Linux réalisé par ID Software peuvent être intéressés par ces notes.

Pour une sortie son correcte, vous devez utiliser la version 2.90 ou supérieure du pilote son : il a été conçu pour supporter le mode temps-réel de DOOM.

Les échantillons sonores sont en 16 bits. Si vous avez une carte son 8 bits vous pouvez quand même utiliser le son en récupérant plusieurs programmes disponibles sur `ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/games/doom` .

Si DOOM râme sur votre système, désactiver le son (en renommant le fichier `sndserver`) peut augmenter les performances.

Par défaut, DOOM ne supporte pas la musique sous Linux. Le programme `musserver` y remédie. On peut le trouver sur `ftp://pandora.st.hmc.edu/pub/linux/musserver.tgz` .

6.22 Comment réduire le bruit produit par ma carte son ?

Utilisez des câbles de liaison blindés et de bonne qualité, essayez de placer votre carte dans des slots différents. Si la carte a un control de volume, modifiez ce réglage.

Utilisez également un programme "mixeur" pour vous assurer que les entrées inutiles (comme le micro) sont désactivées.

Mais certaines cartes sont mal blindées et mal reliées à la terre et produisent naturellement beaucoup de bruit.

Enfin, sur mon système, j'ai découvert qu'utiliser l'option de configuration `no-hlt` réduisait le niveau de bruit. Cette commande force le noyau à ne pas utiliser l'instruction halt quand il éxécute le processus "idle" (ndt : c'est à dire, quand le système n'a rien à faire). Vous pouvez utiliser ceci manuellement au démarrage ou le spécifier dans le fichier de configuration de LILO avec la commande : `append="no-hlt"`

6.23 Je peux jouer des sons échantillonés, mais pas en enregistrer

Si vous pouvez jouer des sons mais pas en enregistrer, essayez ceci :

- utilisez un programme mixeur de son pour sélectionner le périphérique approprié (par exemple, un micro)
- avec le même mixeur, positionnez le gain d'entrée du périphérique au maximum
- Si vous le pouvez, essayez de tester l'enregistrement du son sous DOS afin de déterminer s'il existe ou non un problème de matériel

Parfois, deux canaux DMA différents sont utilisés pour l'enregistrement et la lecture. Dans ce cas, il est assez probable que le canal DMA spécifié pour l'enregistrement n'est pas correct.

6.24 Ma carte "compatible" fonctionne seulement si je l'initialise préalablement sous DOS.

Dans la plupart des cas, une carte "compatible SoundBlaster" fonctionnera mieux sous Linux si elle est configurée avec un pilote autre que celui destiné à la véritable SoundBlaster. Beaucoup de cartes se disent "compatibles SoundBlaster" mais bien souvent, ce mode SoundBlaster est seulement un bidouillage prévu pour la compatibilité avec les jeux sous DOS. Beaucoup de cartes possèdent un mode 16 bits natif qui est facilement supporté par les version récentes du noyau Linux (2.0.1 et plus).

Pour d'autres cartes plus anciennes, il sera nécessaire d'essayer de les faire fonctionner dans le mode SoundBlaster. Les seules cartes récentes qui font exception à cette règle sont les cartes basées sur Mwave.

6.25 Ma carte son 16 bits "compatible SoundBlaster" fonctionne seulement en mode 8-bits sous Linux.

Les cartes son 16 bits dites "compatible SoundBlaster" ne sont véritablement qu'avec le mode 8 bits SoundBlaster Pro. Elles possèdent en général un mode 16 bits qui n'est compatible ni avec la SoundBlaster 16, ni avec le noyau Linux.

Vous arriverez peut-être à faire fonctionner votre carte en mode 16 bits en utilisant les pilotes MAD16 ou MSS/WSS.

6.26 Où puis-je trouver des logiciels de son sous Linux ?

Voici quelques bons sites d'archive intéressants pour les applications utilisant le son sous Linux :

- `ftp://sunsite.unc.edu:/pub/Linux/kernel/sound/`
- `ftp://sunsite.unc.edu:/pub/Linux/apps/sound/`
- `ftp://tsx-11.mit.edu:/pub/linux/packages/sound/`
- `ftp://nic.funet.fi:/pub/Linux/util/sound/`
- `ftp://nic.funet.fi:/pub/Linux/xtra/snd-kit/`
- `ftp://nic.funet.fi:/pub/Linux/ALPHA/sound/`

6.27 Est-ce que le pilote de son peut-être compilé comme module chargeable ?

Ceci est possible pour les versions récentes du noyau.

Consultez les fichiers `/usr/src/linux/drivers/sound/Readme.modules` et `/usr/src/linux/Documentation/modules.txt` (ou `/usr/src/linux/README`) pour plus d'informations.

6.28 Puis-je utiliser ma carte son pour remplacer le "bip" produit par ma console ?

Essayez le programme `oplbeep` que l'on peut trouver sur `ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/misc/modreq_beep.tgz`

Une variante est le programme `beep` que vous trouverez sur `ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/kernel/patches/misc/modreq_beep.tgz`

Le paquetage `modutils` contient un exemple de programme et de patch pour le noyau qui permettent d'appeller un programme externe donné afin de générer des sons sur requête du noyau.

De plus, il est possible avec certaines cartes son d'y connecter la sortie du haut-parleur PC de telle manière que tous les sons passent par les haut parleurs de la carte.

6.29 Qu'est-ce que VoxWare ?

Les pilotes son du noyau supportent différentes sortes de systèmes Unix/x86 et sont donc disponibles en tant que paquetage indépendant du noyau Linux. Jusqu'à Février 1996, les auteurs ont appellé ce programme "Voxware". Malheureusement, ce nom était déjà déposé par *VoxWare Incorporated* et ne pouvait donc plus être utilisé. Ces pilotes s'appellent maintenant OSS/Free.

L'Open Sound System (OSS) est un pilote son distribué de manière commerciale pour plusieurs systèmes Unix par 4Front Technologies. La version gratuite, connue sous le nom d'OSS/Free, continuera d'être disponible gratuitement pour Linux.

D'autres noms utilisés par le passé et se réferrant au même pilote son sont : TASD (Temporarily Anonymous Sound Driver) et USS (Unix Sound System).

Pour de plus amples informations, consultez la page web de 4Front Technologies sur `http://www.4front-tech.com/` . J'ai écris une présentation d'OSS/Linux dans le numéro de juin 1997 de *Linux Journal*

(n.d.t. : en anglais).

6.30 Est-ce que les cartes son Plug & Play sont supportées ?

La totalité des fonctions Plug & Play devrait être disponible dans les version 2.1 du noyau Linux. En attendant, il existe de nombreux essais de support Plug & Play.

Si vous possédez un système Pentium récent avec un BIOS Plug & Play, il devrait pouvoir pouvoir configurer vos cartes. Prennez garde de configurer le pilote son de Linux avec les mêmes paramètres d'E/S, d'IRQ et de canal DMA que dans le BIOS.

Il existe un paquetage d'outils Plug & Play pouvant être utilisés pour configurer les cartes. On peut le trouver sur le site `http://www.redhat.com/` (peut-être se trouve t-il déjà dans votre distribution Linux).

Si vous utilisez votre carte sous Windows95, vous pouvez utiliser le gestionnaire de périphérique pour configurer la carte, puis démarrer Linux après une réinitialisation à chaud en utilisant le programme LOADLIN. Vérifiez que les paramètres de configuration sont identiques sous les deux systèmes.

Si vous utilisez votre carte sous DOS, vous pouvez utiliser l'utilitaire `icu` qui est fourni avec les cartes SoundBlaster16 PnP afin de configurer votre matériel sous DOS. Utilisez le programme LOADLIN pour relancer Linux. Vérifiez ici encore que les paramètres sont identiques.

(N.d.t. : dans un grand nombre de cas, on pourra se contenter de configurer sa carte PnP sous DOS avec l'utilitaire adéquat pour les paramètres désirés. Ensuite, la carte (même éteinte) gardera en mémoire interne son paramêtrage, et il ne sera pas nécessaire de repasser par DOS ni d'utiliser LOADLIN.EXE pour lancer Linux :-)).

La version commerciale du pilote son OSS supporte les SoundBlaster 16 PnP. Elle est disponible auprès de 4Front Technologies.

6.31 Sox/Play/Vplay indique : "invalid block size 1024"

Une modification du pilote dans sa version 1.3.67 a rendu inopérants certains programmes son qui vérifiaient (abusivement) que le résultat de la requête ioctl SNDCTL_DSP_GETBLKSIZE était supérieure à 4096. Les utilitaires présents dans le dernier paquetage snd-util-3.x.tar.gz (sur `ftp://ftp.4front-tech.com/ossfree`) gèrent maintenant ceci correctement. Les dernières versions du pilote son ont également été modifiées pour éviter des fragments d'allocation plus petits que 4096 octets, ce qui résoud le problème avec les anciens utilitaires.

6.32 Pourquoi le pilote son possède-il son propre programme de configuration ?

Le pilote son supporte un grand nombre de paramètres de configuration. Le programme `configure` inclus avec le pilote son vérifie les dépendances entre ces paramètres. Les outils utilisés pour configurer le noyau ne supportent pas ce niveau de fonctionalités.

Cela dit, les derniers noyaux Linux permettent en partie d'utiliser les outils standard de configuration du noyau pour le pilote son (voyez la partie consacrée à la "configuration du noyau").

6.33 Les paramètres du mixeur sont réinitialisés à chaque fois que je charge le module du pilote son

Il est possible de compiler le pilote son en tant que module chargeable par le noyau et utiliser `kerneld` pour un chargement et déchargement automatiques. Cela peut engendrer un problème. A chaque fois que le module est rechargé, les paramètres du mixeur reprennent leur valeurs d'origine. Selon les cartes son, on peut alors obtenir un volume trop faible ou trop élevé (par ex. SoundBlaster 16). Markus Gutschke (`gutschk@uni-muenster.de`) a trouvé une solution qui consiste à inclure cette ligne dans le fichier `/etc/conf.modules` :

```
options sound dma_buffsize=65536 && /usr/bin/setmixer igain 0 ogain 0 vol 75
```

Cela force votre programme mixeur (dans notre cas, `setmixer`) à être exécuté immédiatement après le chargement du pilote son. Le paramètre `dma_buffsize` est recquis par la commande option. Modifiez cela en fonction de votre programme mixeur et de vos réglages de gain.

Si vous avez compilé le pilote son en dur dans le noyau et que vous souhaitez régler les différents gains du mixeur au démarrage de Linux, vous pouvez effectuer l'appel au programme mixeur dans `/etc/rc.d/rc.local`.

6.34 Seul l'utilisateur root peut enregistrer des sons

Par défaut, le script se trouvant dans Readme.linux qui crée les fichiers de périphériques son (/dev/...) autorise seulement l'accés à la carte son par `root`. Ceci afin de combler un trou de sécurité potentiel. Dans un environnement réseau, des utilisateurs externes pourraient se connecter à votre machine et vous écouter par l'intermédiaire de la carte son et d'un micro qui y serait raccordé. Si vous vous en foutez, il suffit de changer les permissions des fichiers spéciaux /dev/audio et /dev/dsp.

Par contre, ce script autorise par défaut n'importe quel utilisateur à jouer un échantillon sonore dans la carte. Ceci n'a aucune conséquence sur la sécurité mais peut se révéler plutôt désagréable.

6.35 Est-ce que les circuits sonores de l'IBM ThinkPad sont supportés ?

Vous trouverez des informations à ce sujet sur : `http://www.screamin.demon.co.uk/` .

7 Références

Si vous possédez une carte son qui supporte une interface SCSI ou CD-ROM, vous pourrez consulter les documents suivants : *SCSI HOWTO* , *CD-ROM HOWTO* . Ces documents existent en version française.

Le *Sound-Playing HOWTO* explique comment jouer différents types de fichiers son sous Linux.

Le *Ultrasound Plug'n'play Mini-HOWTO* explique comment faire fonctionner sa Gravis Ultrasound PnP.

Le *Linux SoundBlaster 16 PnP Mini-HOWTO* explique comment faire fonctionner sa SoundBlaster16 PnP sous Linux.

Le *Linux SoundBlaster AWE64 PnP Mini-HOWTO* explique comment faire fonctionner sa SoundBlaster AWE64 sous Linux.

(N.d.t. : consultez ces documents traduits en Français sur :   )

Il existe un vieux document connu sous le nom de *Hacker's Guide to VoxWare*, et disponible sur `ftp://nic.funet.fi/pub/Linux/ALPHA/sound/` . La plupart des informations ici présentes ont été tirées de la documentation disponible sur `http://www.4front-tech.com/pguide` , mais la section concernant `/dev/sequencer` peut tout de même vous être utile.

Les FAQs (Questions Fréquemment Posées ou Foire Aux Questions !) suivantes sont régulièrement postées dans le forum Usenet *news.announce* et sont également archivées sur `ftp://rtfm.mit.edu/pub/usenet/news.answers` :

- PCsoundcards/generic-faq (Generic PC Soundcard FAQ)
- PCsoundcards/soundcard-faq (comp.sys.ibm.pc.soundcard FAQ)
- PCsoundcards/gravis-ultrasound/faq (Gravis UltraSound FAQ)
- audio-fmts/part1 (description des formats de fichiers Audio)
- audio-fmts/part2 (description des formats de fichiers Audio)

(N.d.t.: voir également les postages réguliers de FAQ dans le forum Usenet *fr.comp.os.linux.annonces*)

Les FAQs vous indiquent également plusieurs listes de diffusion spécifiques à certains matériels ainsi que leurs sites d'archives. Les forums Usenet suivant concernent le son et/ou la musique :

- *alt.binaries.sounds.** (échange de fichiers d'échantillons sonores)
- *alt.binaries.multimedia* (échange de fichiers multimédia)
- *alt.sb.programmer*

  (programmation de la SoundBlaster)
- *comp.multimedia*

  (à propos de Multimédia)
- *comp.music* (théories et recherches sur la musique assistée par ordinateur)
- *comp.sys.ibm.pc.soundcard.** (divers forums pour cartes son compatibles IBM PC)

Un site web consacré au multimédia est consultable sur `http://viswiz.gmd.de/MultimediaInfo/` . Creative Labs a son site web sur `http://www.creaf.com/` . MediaTrix également sur

`http://www.mediatrix.com/` .

Il existe des listes de diffusion Linux consacrées au son. Pour s'y abonner, envoyez un email à *majordomo@vger.rutgers.edu* avec, dans le corps du message, le mot "help". Ces listes sont en général destinées à des discussions relatives au développement d'applications liées au son, pas aux question du genre "comment faire fonctionner ma SoundBlaster"...

Rappelons une fois encore que les sources du noyau Linux contiennent un certain nombre de fichiers `Readme` très utiles relatifs aux pilotes de carte son. Typiquement, on trouvera ces fichiers dans le répertoire `/usr/src/linux/drivers/sound`.

Le concepteur du pilote son, Hannu Savolainen, peut être contacté par email à *hannu@voxware.pp.fi* . Il possède également un site web sur `http://personal.eunet.fi/pp/voxware` .

Les informations relatives à OSS, la version commerciale du pilote son pour Linux et autres Unix, sont consultables sur `http://www.4front-tech.com/` , le site de 4Front Technologies.

La carte des logiciels Linux ou *Linux Software Map* (LSM) est un document inestimable pour rechercher un programme donné. Vous pouvez faire une recherche dans cette base avec un mot-clef tel que *sound* et identifier de cette façon toutes les applications gérant les périphériques sonores. Ce document peut être trouvé sur un grand nombre de sites FTP et en particulier sur : `ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/LSM/` .

Enfin, si vous voulez en apprendre davantage à propos de la programmation multimedia sous Linux (essentiellement d'applications gérant les CD-ROM et les cartes son), consultez mon livre *Le Guide du Multimedia sous Linux* (n.d.t : traduction française d'Eric Dumas, numéro ISBN : ISBN 2-84177-014-1) publié chez O'Reilly and Associates. Ce bouquin est en vente un peu partout, mais vous pouvez quand même consulter la page Web d'Oreilly `http://www.oreilly.com/international/france/` .