

Mémoire de fin d'études - E.N.S. Louis Lumière

# Linux et Logiciels Libres, mise en oeuvre d'une station audio-numérique professionnelle alternative.

Guide pratique d'Installation et de Configuration.



*Directeur Extérieur : Patrice Tisserand (IRCAM)*

*Directeur Intérieur : Jean Rouchouse (ENSSL)*

*Organisme associé : IRCAM*

**François Gueurce** - *Section Son Promotion 2004*

27 mai 2004

Copyright (c) 2004, François Gueurce / ENS Louis Lumière. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Traduction non-officiel

*Copyright (c) 2004, François Gueurce / ENS Louis Lumière.. Permission est accordée de copier, distribuer et/ou modifier ce document selon les termes de la Licence de Documentation Libre GNU (GNU Free Documentation License), version 1.2 ou toute version ultérieure publiée par la Free Software Foundation. Une copie de la présente Licence est incluse dans la section intitulée « GNU Free Documentation License».*

Pour me contacter : francois\_gueurce@yahoo.fr

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction à Linux</b>	<b>5</b>
1.1	Qu'est ce que Linux ?	5
1.2	Problèmes et évolutions	6
1.3	Linux comme plate-forme audio	7
1.3.1	Facteurs favorisant Linux pour l'audio	7
1.3.2	Histoire de l'audio sous Linux	7
1.3.3	Émulation d'autres systèmes d'exploitation	8
1.3.4	Latence audio	8
<b>2</b>	<b>Installation de Red Hat 9</b>	<b>11</b>
2.1	Avant de commencer l'installation	11
2.2	Charger le programme d'installation	11
2.3	Commencer l'installation	12
2.4	Partitionnement des disques durs	13
2.4.1	Les systèmes de fichiers	13
2.4.2	Les disques durs et les partitions sous Linux	14
2.4.3	L'arborescence	14
2.4.4	Les partitions et les points de montage	14
2.4.5	Les répertoires standards	15
2.4.6	Disk Druid	15
	Création d'une partition	16
	Modification d'une partition	17
	Supprimer une partition	17
2.5	Configuration du chargeur de démarrage	17
2.6	Configuration réseau et pare-feu	18
2.7	Langage(s) supporté(s)	18
2.8	Mot de passe "Root"	18
2.9	Choix des paquets	18
2.10	Terminer l'installation	18
2.11	Configuration de X	19
2.12	Première connexion au système	19
2.13	Premiers pas avec Linux	19
2.13.1	Le Terminal	20
	Ouvrir un terminal	20
2.13.2	Le bash	21
2.13.3	Décompresser une archive	22
2.13.4	Installer une application à partir des codes sources	22

2.13.5	Installer une application à partir de RPM	23
<b>3</b>	<b>Planet CCRMA</b>	<b>25</b>
3.1	Qu'est ce que Planet CCRMA ?	25
3.2	Contenu de Planet CCRMA	25
3.3	Installation de Planet CCRMA	26
3.4	Advance Package Tool : Apt	26
3.4.1	Installation de Apt	26
	Configuration de Apt	27
	Pas de connection internet	28
	Synchronisation avec le repository	29
	Synaptic, une interface graphique pour Apt	29
3.5	Les noyaux Planet CCRMA	30
3.5.1	Création d'une disquette de secours	30
3.5.2	Installation du noyau et des drivers ALSA	30
3.5.3	Redémarrage de la machine et Test du noyau	31
3.5.4	Édition de la configuration de GRUB	31
3.5.5	Installer les sources du noyau (optionnel)	32
3.6	Configuration des pilotes ALSA	32
3.6.1	Le script alsacnf	32
3.6.2	Désactiver les pilotes OSS	33
3.6.3	Configuration du mixer ALSA	34
3.6.4	Rendre la configuration du mixeur permanente	35
3.6.5	Tester les pilotes ALSA	35
3.6.6	Modification du script de démarrage	36
3.6.7	Réglage du système	36
3.6.8	Activation des patches de faible-latence	36
3.6.9	Configuration des Disques Durs	36
3.7	Configuration d'une ou plusieurs cartes audio	37
3.7.1	Le fichier .asoundrc	37
3.7.2	Le nom des interfaces PCM	38
3.7.3	En pratique	38
3.7.4	Plugins	39
	Un Premier Exemple	39
	Mixage Logiciel	40
	Dupliquer les entrées	41
	JACK Plugin	41
3.7.5	Configuration de périphériques multi-canaux	42
3.8	Installation des applications de Planet CCRMA	44
3.8.1	Installation avec apt	44
3.8.2	Installation avec Synaptic	45
<b>4</b>	<b>Quelques Notions approfondies</b>	<b>47</b>
4.1	JACK	47
4.1.1	Cahier de charges	47
4.1.2	Configuration	48
4.1.3	Qjackctl	50

---

Setup (Configuration) . . . . .	50
Messages . . . . .	52
Status . . . . .	53
Connect . . . . .	53
Patchbay . . . . .	54
Le Transport . . . . .	55
4.2 LADSPA . . . . .	55
<b>5 Linux : de nouvelles habitudes</b>	<b>57</b>
5.1 Les mises à jour . . . . .	57
5.2 Optenir de l'aide . . . . .	58
5.3 Interaction avec Les Développeurs . . . . .	59
<b>Liens</b>	<b>61</b>
<b>Table des figures</b>	<b>63</b>
<b>The GNU General Public License</b>	<b>65</b>



# Chapitre 1

## Introduction à Linux

### 1.1 Qu'est ce que Linux ?

Linux est un système d'exploitation (autrement appelé OS : Operating System) compatible avec les systèmes UNIX, possédant la particularité d'avoir été développé de façon libre, pour une exploitation libre. Le terme 'Libre' signifie ici que ce système est librement distribuable gratuitement, et que son code source est ouvert : toute personne peut le voir, l'étudier, le modifier... avec l'assurance que les contributions apportées par cette personne profiteront à toute la communauté.

NOTE : Les quatre règles fondamentales du Logiciel Libre<sup>1</sup> sont :

- La liberté d'utiliser le logiciel pour n'importe quel usage et par toute personne.
- La liberté d'étudier le logiciel, et de l'adapter à ses besoins. Pour cela, l'accès au code source est une condition requise.
- La liberté de redistribuer des copies.
- La liberté d'améliorer le programme et de publier les améliorations, pour en faire profiter toute la communauté. Pour cela, l'accès au code source est une condition requise.

On peut voir une analogie entre ces quatre libertés et la devise de la République française : l'utilisateur est libre d'utiliser son logiciel de la manière qui lui plaît. Les utilisateurs sont égaux puisqu'il n'y a pas de discrimination. L'esprit de fraternité est respecté car l'utilisateur peut aider ses proches.

Toutefois, la notion de liberté du logiciel n'a aucun rapport avec le prix. En effet, une société peut commercialiser un logiciel libre et réaliser des bénéfices sur cette vente.

Le noyau du système a été développé au début des années 90 par Linus Torvalds, à l'Université de Helsinki, Finlande. Ce noyau a essentiellement été complété par l'utilisation d'éléments développés pour GNU (un acronyme récursif signifiant : GNU is Not Unix<sup>2</sup>), un projet maintenu par la Free Software Foundation (Fondation pour le Logiciel Libre) créée par Richard Stallman. Dans la suite de ce document "Linux" sera employé pour désigner "GNU/Linux", qui est le vrai nom du système d'exploitation, reflétant l'association de GNU et du noyau Linux.

Développé à l'origine pour les plate-formes Intel i386, Linux est à présent disponible pour différent type de machine, de l'ordinateur de poche, aux stations de travail les plus performantes, incluant une large gamme de processeurs différents.

---

<sup>1</sup>tirées du "Livret du Logiciel Libre" : <http://livretlibre.tuxfamily.org/>

<sup>2</sup>GNU n'est pas UNIX

Bien que le code source du noyau Linux soit gratuit, beaucoup de débutants se procurent des versions payantes, incluant les cédéroms d'installation, un manuel et un support technique, c'est ce qu'on appelle une distribution Linux. Attention, toutes les distributions ne sont pas payantes.

Une distribution comprend normalement le gestionnaire de fenêtre X11 (développé par l'organisation XFree86), une implémentation réseau et un grand support pour tous les types de matériel. Les distributions contiennent également un grand nombre d'applications, d'utilitaires et d'outils de développement, beaucoup plus que dans d'autres systèmes d'exploitation commerciaux (comme Microsoft Windows ou Mac OS).

Linux est lui-même protégé par le "copyleft" de la "GNU General Public License" (GPL), mais les applications disponibles peuvent être couvertes par un grand nombre d'autres licences, allant du "freeware", ne contenant absolument aucune restriction, jusqu'au licences commerciales les plus diverses. La vraie signification de la licence GPL de Linux est le fait qu'aucune modification à partir du code-source gratuit ne doit devenir payante, pour n'importe quelles distributions : toute modification apportée à un code sous Licence GPL devient GPL, il ne peut y avoir de restriction de droit. Ce que Microsoft a qualifié de "virus GPL".

Grâce à la mise à disposition gratuite du code, Linux est à présent distribué commercialement par de grandes sociétés, comme Red Hat, Mandrake ou SuSe. Ces sociétés vendent en fait un service, celui de rendre Linux beaucoup plus accessible aux entreprises et aux particuliers néophytes. Il existe également une grande variété d'ouvrages et de sites internet traitant de tous les aspects de Linux.

Linux peut avoir des aspects totalement différents, certains l'utiliseront en ligne de commande, d'autres auront installé des gestionnaires de bureaux complets (KDE, Gnome...), ou alors de simples gestionnaires de fenêtres, comme Window Maker, Black Box ou IceWM... Le développement de Linux a également conduit à une interopérabilité nécessaire avec les systèmes commerciaux, comme le support de nombreux systèmes de fichiers (FAT, NTFS, HFS...) et protocoles réseaux (TCP/IP, UDP, Samba...), laissant libre chacun d'utiliser différentes plates-formes suivant ses besoins.

## 1.2 Problèmes et évolutions

En 1995, installer Linux n'était pas une chose simple : partitionner les disques, configurer "à la main" les périphériques et autres réjouissances dissuadaient beaucoup de gens de s'y lancer. Heureusement, les processus d'installation d'aujourd'hui sont grandement facilités : le matériel est quasiment automatiquement détecté, et les configurations la plupart du temps automatiques, ce qui rend la tâche beaucoup moins ardue au débutant. Des distributions contemporaines comme Red Hat ou Mandrake sont assez faciles à installer, et les gestionnaires de bureaux KDE (K Desktop Environment) et Gnome (GNU Network Object Model Environment) rappellent beaucoup d'autres systèmes d'exploitation commerciaux, facilitant la migration de l'utilisateur.

Le support technique a longtemps été un problème pour les utilisateurs de Linux. L'utilisateur ne pouvait pas joindre de service d'aide, Linux n'étant pas distribué par une société. De nos jours, les choses ont beaucoup évoluées : les grandes distributions ont leur propre service d'aide aux utilisateurs, et la démocratisation d'internet a rendu des milliers de documents accessibles au grand public, ainsi que la possibilité d'un échange toujours grandissant entre les membres de la communauté.

Le problème majeur serait plutôt le relatif manque d'envie de certains fabricants de périphériques (spécialement dans le domaine audio) pour, soit écrire des pilotes spécifiques à Linux, soit rendre

publique les spécifications de leur matériel pour que des développeurs tiers puissent le faire. Cependant, cette tendance est en train de changer devant la masse toujours grandissante des nouveaux utilisateurs.

## 1.3 Linux comme plate-forme audio

Après cet avant-goût rapide de Linux, la question de l'audio reste en suspend : Pourquoi est-ce qu'un utilisateur devrait envisager de migrer sur ce système ?

### 1.3.1 Facteurs favorisant Linux pour l'audio

Le fait que le code de Linux soit disponible et libre ne semble a priori pas être un facteur important pour l'audio, et pourtant, ce statut a permis aux développeurs de se rapprocher au plus bas niveau du noyau, permettant un travail plus profond pour une stabilité accrue et des latences très faibles. Ils ont été nombreux à se pencher sur l'optimisation du noyau pour les applications multimédias, ce qui n'est pas possible avec Windows ou Mac OS, à moins de verser de grosses sommes d'argent pour pouvoir utiliser les sources. On peut sérieusement envisager que cette liberté du code puisse permettre d'optimiser un noyau Linux pour ne traiter que de l'audio et du MIDI<sup>1</sup>.

### 1.3.2 Histoire de l'audio sous Linux

En 1992, Hannu Savolainen apportait le support des interfaces compatibles SoundBlaster sous Linux, à travers le Linux Audio Programming Interface (API)<sup>2</sup>. Ce noyau audio, plus connu sous le nom de Open Source System interface (OSS/free) est depuis inclu dans le noyau de Linux. 10 ans plus-tard, Linux Torvalds annonçait l'intégration de l'API Advanced Linux Sound Architecture (ALSA) dans le noyau de développement 2.5.x de Linux, entraînant son intégration dans le noyau stable 2.6.x (les numéros de noyaux se terminant par un nombre pair sont stables, ceux se terminant par un nombre impair sont des noyaux "en travaux", pour les développeurs). Cet évènement est assez important puisqu'il préfigure l'arrivée d'un noyau Linux comportant une API capable de gérer nativement des canaux audio et midi à des niveaux de qualité professionnels.

Le projet ALSA<sup>3</sup> a débuté lorsque Jaroslav Kysela a décidé de doter sa carte son Gravis Ultrasound d'un meilleur support. De fil en aiguille, il se retrouva bientôt au centre d'une équipe désireuse de créer une nouvelle API et de nouveaux pilotes audio open-source<sup>4</sup>. Le projet a fait son chemin et permet à plusieurs matériels d'être supportés sous Linux, des plus populaires chipsets de carte-mère jusqu'aux cartes d'acquisition multipistes professionnelles.

Aujourd'hui, les développeurs de logiciels audio ont permis de créer un système Linux totalement basé sur des logiciels libres, résolvant le problème de la croissante demande de puissance du travail audio et vidéo en organisant le traitement en couches. On peut distinguer trois couches :

- Le noyau (système de base et pilotes, comme ALSA).
- Un niveau intermédiaire comportant des serveurs son comme JACK audio Connection Kit (JACK), quelques utilitaires relatifs à ALSA ou encore des bibliothèques permettant la manipulation d'un maximum de formats de fichiers audio et leur traitement.

---

<sup>1</sup>Musical Instrument Digital Interface : Interface Numérique pour Instrument de Musique

<sup>2</sup>Couche de communication avec les périphériques audio et MIDI

<sup>3</sup><http://www.alsa-project.org>

<sup>4</sup>La source est ouverte et disponible

- Les applications, comme Ardour, Audacity ou Snd se connectant à la première couche en passant par la deuxième.

Les développements de chacune de ces couches sont très actifs, et suivis par des centaines de personnes. La couche intermédiaire a été définie pour des logiciels, comme JACK, qui ne situent leur fonctionnement, ni au niveau du noyau, ni au niveau de l'utilisateur. JACK (développé par Paul Davis) est en fait un patch audio avancé permettant la connection et la synchronisation des différentes entrées/sorties des logiciels de l'utilisateur et du matériel, permettant alors de connecter deux applications entre elles, ou à une troisième et de choisir quels canaux seront dirigés vers la carte son d'une manière très simple. JACK assure la plus faible latence et une synchronisation à l'échantillon sans perte de données, il a également été pensé pour permettre un contrôle du transport de toutes les applications le supportant.

Les bibliothèques sont aussi très représentatives de cette couche intermédiaire, elles ont permis d'apporter un large support de formats de fichiers audio (libsndfile, libaudiofile), de conversions de fréquences d'échantillonnage (libsamplerate), et de traitements temporels (bibliothèque Sound-Touch). Ces bibliothèques sont aussi bien utiles aux développeurs, mettant à leur disposition un large panel d'outils de qualité pour le développement de leurs applications sans avoir à tout réécrire chaque fois, qu'aux utilisateurs qui jouissent d'une meilleure interopérabilité entre les formats de fichiers et les applications.

La variété des applications est toujours plus importante depuis 1995. L'utilisateur d'aujourd'hui possède une large gamme d'outils de qualité professionnelle, des séquenceurs MIDI, éditeurs de fichiers, enregistreurs multipistes, synthétiseurs, plugins, etc... Il est quasiment impossible de tracer un panorama complet des applications disponibles, la meilleure façon de se rendre compte de leur nombre étant d'aller visiter les quelques sites internet référencés en fin de document.

#### 1.3.3 Émulation d'autres systèmes d'exploitation

De très bons émulateurs de système d'exploitation sont disponibles pour Linux, mais les performances multimédia d'un OS émulé restent problématiques. Toutefois, il est envisageable de faire fonctionner certaines applications de plate-formes divers de cette manière :

- DOSemulator permettra d'exécuter de manière correcte quelques applications MIDI et Audio MS-DOS
- ARDI Executor, émulant un système Mac OS, permettra d'utiliser quelques éditeurs de fichiers originalement prévus pour les Macintoshs
- WINE, émulateur Windows, supportera quelques applications d'édition, mais ne permettra pas d'obtenir les mêmes performances pour des applications multipistes, ou de traitement en temps-réel.
- STEEM est un émulateur Atari ST
- UAE permettra de lancer des applications Amiga

Ces émulateurs peuvent permettre aux utilisateurs ayant acquis des licences pour certaines applications fonctionnant sur des systèmes d'exploitations commerciaux de continuer à utiliser leurs applications favorites, dans les limites induites par ce type de fonctionnement.

#### 1.3.4 Latence audio

Le noyau Linux peut être modifié pour réduire la latence audio jusqu'à 3 ms ou moins. Le noyau donne accès à une horloge temps-réel permettant une synchronisation proche de la perfection pour

tout ce qui touche aux applications nécessitant un temps de réponse imperceptible. Si on additionne tous ces facteurs avec la remarquable stabilité du système d'exploitation, Linux devient le meilleur choix pour la mise en oeuvre d'une station audio-numérique au meilleur rapport qualité/prix.

Il faut savoir qu'un noyau Linux, dans sa version 2.4, non-modifié, ni correctement réglé, peut créer une latence allant jusqu'à 300 ms, ce qui n'est pas acceptable pour l'utilisation dans le domaine audio. Heureusement, les patches<sup>1</sup> d'Ingo Molnar et Andrew Morton ont prouvé que le noyau Linux peut être modifié pour éliminer les goulets d'étranglement, et spécialement certains processus travaillant en tâche de fond et bloquant les accès à certaines ressources, créant de fortes latences. Robert Love propose également plusieurs patches donnant la priorité à certain processus du système. Une pratique assez courante pour réduire la latence du système sous Linux est de combiner l'application des patches de Robert Love et de ceux d'Andrew Morton. Cette combinaison permet d'avoir une latence très faible, et très stable sur de longues périodes.

---

<sup>1</sup>Un patch est une modification du code-source original



## Chapitre 2

# Installation de Red Hat 9

Ce chapitre est dédié à un rapide descriptif de l'installation de Red Hat 9. Son but est de permettre à un utilisateur déjà familier avec les installations d'autres systèmes d'exploitation comme Windows d'installer Red Hat 9 sans problème<sup>1</sup>.

La procédure sera décrite en générale, pour la version 9, et certains points délicats pour un nouvel utilisateur de Linux seront expliqués plus en détails.

Pour tout problème de compatibilité de matériel, obtenir de la documentation supplémentaire ou télé-charger les cédéroms d'installation de Red Hat 9, voir sur le site de Red Hat<sup>2</sup>.

ATTENTION : Ce petit guide est basé sur la documentation de la société Red Hat, et n'est en aucun cas exhaustif.

### 2.1 Avant de commencer l'installation

Avant de commencer l'installation, l'utilisateur doit s'assurer de certains points :

- Avoir les trois cédéroms requis pour l'installation
- Avoir sauvegardé les données sensibles déjà présentes sur l'ordinateur
- Avoir au moins 5 Go d'espace disponible sur une partition en bonne état

Si l'utilisateur décide d'installer Linux en plus d'un autre système, il sera plus simple de commencer par effectuer l'installation de cet autre système. Le chargeur de démarrage de Linux détectera et configurera automatiquement le choix du système d'exploitation par défaut pour le démarrage.

Dans ce cas, prévoir de laisser au minimum une partition de 5Go vierge pour pouvoir installer Linux sans détruire des partitions utilisées par l'autre système.

### 2.2 Charger le programme d'installation

Pour démarrer l'installation de Red Hat 9, il existe deux moyens :

- L'utilisation du cédérom n°1 de Red Hat 9, qui est un cédérom bootable. Pour démarrer son ordinateur à partir d'un cédérom, l'utilisateur pourra se référer au manuel de sa carte-mère.
- L'utilisation d'une disquette de démarrage Red Hat 9.

---

<sup>1</sup>Pour les installations de Red Hat7.3, Red Hat 8, ou Fedora Core, les informations nécessaires sont disponibles sur le site de Red Hat

<sup>2</sup><http://www.redhat.com>

Pour la création d'un disquette, l'utilisateur devra utiliser ms-dos et effectuer les opérations suivantes : (assumant le fait que D : est lecteur de cédérom, et que le cédérom n°1 de Red Hat 9 est inséré dans le lecteur)

```
C:\> d:
D:\> cd \dosutils
D:\dosutils> rawrite Enter disk image source file name: ..\images\bootdisk.img
Enter target diskette drive: a:
Please insert a formatted diskette into drive A: and
press --ENTER-- : [Enter]
D:\dosutils>
```

Ensuite, il est possible de démarrer le programme d'installation, soit en insérant le cédérom, soit la disquette dans l'ordinateur, et en le redémarrant.

NOTE : Il est possible d'arrêter l'installation à tout moment en éjectant le cédérom du lecteur (ou la disquette) et en redémarrant l'ordinateur.

Lors de la première installation avec le jeu de cédéroms, il est conseillé de les vérifier, afin de ne pas compromettre l'opération. La première fenêtre apparaissant lors du lancement de l'installation le permet.

Une fois le programme d'installation démarré, le système propose deux types d'installation :

- Mode graphique
- Mode texte

Le processus d'installation sera rigoureusement le même dans les deux cas, seul la richesse graphique sera différente. Suivant la puissance de sa machine, l'utilisateur choisira l'un ou l'autre.

### 2.3 Commencer l'installation

L'installation commence avec différentes questions communes à la majorité des installations de système d'exploitation :

- Le choix du langage
- La configuration du clavier
- La configuration de la souris

Ensuite, vient le choix du type d'installation :

- Bureau personnel : Installation de tout les outils communs à un ordinateur multimédia, sans les outils de développement. Taille de l'installation : environ 1.8 Go
- Poste de travail : La même installation, mais avec les outils de développement et les codes sources nécessaires pour ce type de travail. Taille de l'installation : environ 2.2 Go
- Serveur : Installation minimum à la création et à l'administration de plusieurs type de serveur. Taille de l'installation : entre 850 Mo et 5 Go, suivant les options choisies
- Personnalisé : Le choix des composants sera défini plus tard dans le processus. Taille de l'installation : entre 500 Mo et 5 Go

Pour une station de travail audio-numérique, il est plus simple de procéder à une installation complète de Red Hat 9, afin de ne pas rencontrer de problème de dépendance de paquets par

la suite. A cette étape, c'est donc le choix "personnalisé" qui serait recommandé à un débutant. Pour des utilisateurs plus expérimentés, la transformation d'un ordinateur multimédia en station de travail audio-numérique dédiée peut s'effectuer à partir de n'importe quel type d'installation de Red Hat 9, elle prendra plus de temps mais pourra se révéler plus légère et performante.

## 2.4 Partitionnement des disques durs

Le programme d'installation de Red Hat 9 propose alors à l'utilisateur le choix entre un partitionnement automatique des disques ou l'utilisation de "Disk Druid", utilitaire permettant le partitionnement des disques durs.

Si l'utilisateur installe son nouveau système sur un disque vierge, sans autre système d'exploitation, le choix du partitionnement automatique est le plus simple.

Pour un utilisateur ayant une machine déjà équipée d'un système d'exploitation et possédant des données à risque, il serait plus sûr d'effectuer le partitionnement avec Disk Druid.

De même pour les personnes ayant déjà des connaissances sur les systèmes de fichiers et les partitions d'autres systèmes d'exploitation, la méthode et les choix à effectuer pour un système Linux pourront sembler obscures. Avant toute décision, une petite explication de différentes notions relatives à Linux est nécessaire.

### 2.4.1 Les systèmes de fichiers

Le système de fichiers (ou File System ou FS), est la façon dont le système d'exploitation structure les données sur le disque dur.

Comme tout système d'exploitation, Linux dispose de ses propres systèmes de fichiers :

- EXT2FS (ou ext2) : c'est le système de fichiers historique de Linux, il n'est pas le meilleur choix puisque, n'étant pas journalisé, en cas de problème, Linux prendra beaucoup de temps pour tester les disques durs.
- EXT3FS (ou ext3) : c'est l'évolution logique du ext2. Il présente l'avantage d'être compatible avec l'ext2 tout en étant journalisé <sup>1</sup>. Il n'implémente toutefois pas les toutes dernières innovations en matière de journalisation. La compatibilité avec Windows est possible.
- REISERFS : c'est un système de fichiers journalisé. C'est un bon choix. Il est ré-implémenté à partir de zéro et bénéficie de beaucoup d'innovations.

Il en existe d'autres, mais ceux-là sont les meilleurs choix.

Windows utilise quant à lui un système VFAT (partitions limitées à 2 Go) ou FAT32, voire FAT (l'ancien système de fichier du DOS). Il n'est pas possible d'installer Linux sur une partition de ce type : elles ne gèrent pas les autorisations pour l'écriture, la lecture et l'exécution des fichiers. Les dernières versions de Windows (NT, 2000 et XP) utilisent aussi le système de fichiers NTFS, mais Microsoft n'a pas fourni les spécifications techniques de ce format et Linux (ainsi que la plupart des autres systèmes d'exploitation) est incapable de le gérer correctement (Il vaut mieux prévoir une partition en VFAT-FAT32 pour partager des informations facilement entre Linux et Windows) : Linux sait lire les informations sur une partition NTFS mais pas les écrire (cette fonctionnalité est en cours de développement).

---

<sup>1</sup>Le système de fichiers contient un journal permettant de diminuer de beaucoup le temps de vérification en cas de démontage brutal des disques durs, et d'éviter au maximum la corruption des données.

### 2.4.2 Les disques durs et les partitions sous Linux

Voici la façon dont Linux identifie et organise les disques durs.

Pour les disques IDE, la numérotation se fait avec un préfixe "hd", suivi par une lettre, "a" pour le premier IDE maître, "b" pour le premier esclave, etc. En résumé on a :

- hda Disque maître sur le 1er contrôleur IDE
- hdb Disque esclave sur le 1er contrôleur IDE
- hdc Disque maître sur le 2eme contrôleur IDE
- hdd Disque esclave sur le 2eme contrôleur IDE

Dans le cas de contrôleurs IDE supplémentaires, la numérotation se poursuit (hde, hdf, etc.).

ATTENTION : les lecteurs de CD-ROM IDE apparaissent comme un disque dur. Si le CD-ROM est maître sur la deuxième nappe par exemple, il sera nommé hdc.

Pour les disques SCSI, cette fois c'est l'ID SCSI qui va donner la lettre, le préfixe étant "sd". Prenons par exemple 3 disques scsi d'id 0,1 et 3 :

- sda Disque d'ID 0
- sdb Disque d'ID 1
- sdd Disque d'ID 3

Attention : les lecteurs de CD-ROM SCSI, les ZIP, JAZ, etc. SCSI ainsi que les périphériques de stockage USB (appareils photo, clefs USB...) apparaissent comme un disque dur SCSI; ils se nomment aussi sdx suivant leur ID.

Les partitions sont représentées par le nom du disque dur, suivi d'un chiffre représentant la partition. Par exemple, la première partition du premier disque IDE se nomme hda1, de même, la troisième partition du disque SCSI d'ID 1 se nommera sdb3.

### 2.4.3 L'arborescence

Sous Linux, ou tout autre système Unix d'ailleurs, il n'y a pas de lettre représentant le disque dur comme le C : de Windows/DOS. De plus, le signe "\" est remplacé par "/" pour séparer les répertoires.

Il y a une seule arborescence, qui débute à la racine, notée '/', et tous les disques durs et partitions apparaissent dans cette arborescence avec leur contenu de façon transparente dans des répertoires.

### 2.4.4 Les partitions et les points de montage

Les partitions créées sur les disques durs seront attachées à des répertoires de l'arborescence, ou "points de montage". C'est ce qu'on appelle "monter une partition". Le point de montage est un simple répertoire vide qui, après le montage, représente le contenu de la partition montée.

Par exemple, supposons que l'utilisateur ait créé une partition /dev/hda2 (premier disque IDE, 2ème partition) pour contenir le système. Cette partition sera automatiquement montée dans le répertoire racine /. Si la partition /dev/hda3 est destinée à contenir les données utilisateur, elles sera montée au point de montage /home. Le contenu de cette partition sera alors visible dans le répertoire /home, alors que physiquement les données sont sur une autre partition que celle du système.

De même, pour accéder à la disquette, sous Red Hat, le point de montage sera /mnt/floppy et /mnt/cdrom pour le cédérom.

### 2.4.5 Les répertoires standards

Linux possède des répertoires "spéciaux" à la racine (un peu comme le `C:\windows`), qui sont classiques dans les systèmes Unix et peuvent ou non représenter un point de montage pour une partition.

Chacun des répertoires ci-dessous peut être soit un simple répertoire dans la partition racine, soit le point de montage d'une autre partition, mais dans tous les cas le résultat est le même : des fichiers dans des répertoires.

- `/` : La racine du système
- `/boot` : Fichiers utilisés pour démarrer le noyau
- `/usr` : Programmes, données, accessibles par les utilisateurs et non nécessaires au démarrage
- `/home` : Tous les répertoires de base des utilisateurs
- `/dev` : Tous les périphériques
- `/bin` : Programmes nécessaires au démarrage, et disponibles ensuite à tous les utilisateurs
- `/sbin` : Programmes nécessaires au démarrage, disponibles à l'administrateur uniquement
- `/var` : Journaux du système, etc...
- `/etc` : Fichiers de configuration du système
- `/root` : Répertoire 'home' de l'administrateur
- `/lib` : Bibliothèques et modules nécessaires au démarrage
- `/tmp` : Fichiers temporaires
- `/mnt` : Répertoire proposé pour monter les périphériques
- `/proc` : Fichiers d'information sur la configuration système (les fichiers sont générés dynamiquement). Les fichiers dans ce répertoire n'existent pas sur le disque, c'est Linux qui les crée en temps réel.
- `/opt` : Dans ce répertoire (optionnel), on peut ajouter des logiciels afin qu'ils ne s'installent pas dans les répertoires système.

A partir de là, les choix du nombre de partitions et leur point de montage sont laissés à l'utilisateur. Chacun définira, en fonction de ses besoins, quels répertoires devront être montés sur des partitions ou des disques différents, et la taille de ces partitions.

Après ce bref aperçu de l'arborescence et de l'organisation des partitions sous Linux, il est temps de continuer le processus d'installation, et de voir concrètement comment refléter ces choix dans Disk Druid.

### 2.4.6 Disk Druid

Le programme Disk Druid affiche une vision graphique de l'occupation des disques durs et du positionnement des partitions, ainsi qu'une liste textuelle détaillant :

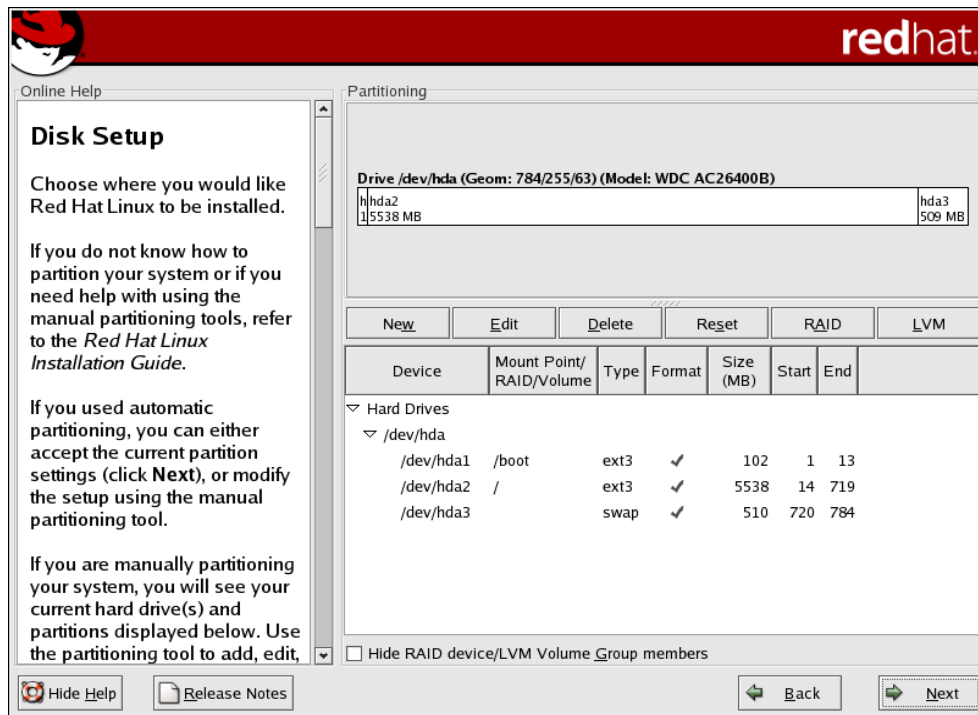


FIG. 2.1 – Disk Druid

- Le périphérique : les identifiants des disques durs (hda,hdb,...), ainsi que ceux des partitions (hda1,hda2,...)
- Les points de montage des différentes partitions
- Les systèmes de fichiers des partitions (ext2, ext3, swap, vfat...)
- Le marquage pour le formatage de la partition
- Taille de la partition (Mo)
- Secteur de début du disque
- Secteur de fin

### Création d'une partition

Pour créer une partition, l'utilisateur doit disposer d'espace non-alloué sur un disque dur, cliquer sur la représentation graphique de cette espace puis sur "Nouveau"

Si l'utilisateur décide de créer une partition, il devra remplir plusieurs champs :

- Le point de montage : C'est le répertoire dans lequel la partition sera montée, s'il n'y en a pas, elle ne sera pas visible
- Le type de système de fichiers : au choix de chacun
- Choix du ou des disques sur lesquels Disk Druid créera la partition
- Taille de la partition : plusieurs façons de la choisir
  - Taille fixe
  - Remplir tout l'espace
  - Remplir l'espace maximum autorisé
- Choix de création ou non, d'une partition primaire
- Choix de la vérification physique du disque

NOTE : Pour une installation de Linux, il est nécessaire de créer une partition “swap”, d’une taille d’environ deux fois celle de la mémoire vive. Cette partition ne sera pas montée et donc non visible par les utilisateurs, c’est en fait la mémoire virtuelle du système. Il peut être intéressant, en terme de performance, de placer cette partition sur un autre disque que celui où sera installé le système.

L’utilisateur peut également créer des partitions RAID, ou LVM. Pour plus de détails sur ces types de partitions et leurs fonctionnements, il devra se référer au manuel de Red Hat.

### Modification d’une partition

Pour modifier une partition existante, il devra choisir la partition à modifier et cliquer sur “Editer”

Si l’utilisateur décide de modifier une partition existante, il ne pourra que changer le point de montage. Pour changer d’autres paramètres, il devra supprimer la partition et la recréer, ou la formater.

### Supprimer une partition

Pour supprimer une partition, la choisir et cliquer sur “Supprimer”

## 2.5 Configuration du chargeur de démarrage

Pour démarrer l’ordinateur sans utiliser de disquette de démarrage, l’utilisateur pourra installer un chargeur de démarrage. C’est la première application qui sera démarrée à la mise sous tension de l’ordinateur : elle permettra de choisir le noyau Linux, ou un autre système d’exploitation, pour continuer le démarrage.

Il existe deux chargeurs de démarrage dans l’installation de Red Hat 9 :

- GRUB (GRand Unified Bootloader), qui est installé par défaut. Il peut effectuer le chargement d’une grande quantité de systèmes libres, et gère le “chain-loading”, c’est à dire la capacité de basculer sur un autre chargeur de démarrage de système non-supporté, comme Windows ou MS-DOS.
- LILO (LInux LOader), qui est un chargeur plus versatile, permet de charger Linux depuis une disquette ou un disque dur. Il permet également le chargement d’autres systèmes d’exploitation.

Le choix de l’un ou de l’autre est laissé à chacun, suivant les configurations utilisées et les besoins des utilisateurs. Le plus simple, pour un système Linux seul sur une machine, est de choisir GRUB par défaut et de ne pas modifier les options.

Pour un système possédant déjà un autre système d’exploitation, comme Windows, l’utilisateur aura alors le choix du système par défaut et du temps d’attente avant le chargement automatique (si on ne “touche à rien” lors de l’exécution de GRUB ou LILO, au bout d’un certain temps défini, le système chargera automatiquement le système par défaut).

Il est également possible de spécifier un mot de passe pour verrouiller le démarrage de l’ordinateur.

Pour plus d’information sur les options avancées des chargeurs de démarrage, voir le manuel d’installation de Red Hat 9.

ATTENTION : Si l'utilisateur choisit de n'installer ni GRUB, ni LILO, il sera dans l'obligation de créer une disquette de démarrage pour pouvoir charger son système Linux.

## 2.6 Configuration réseau et pare-feu

NOTE : Le programme d'installation de Red Hat 9 ne proposera une installation de périphériques réseaux que s'il en a détectés.

La configuration d'un réseau sortant du cadre de ce guide, l'utilisateur pourra consulter la documentation de Red Hat pour configurer son matériel de façon correcte.

## 2.7 Langage(s) supporté(s)

Il est possible d'utiliser plusieurs langages sur le système, l'administrateur devra choisir le langage qui sera utilisé par défaut, mais chaque utilisateur pourra choisir son langage, pour peu qu'il ait été installé.

NOTE : Il peut être intéressant d'avoir la possibilité de travailler en anglais, simplement pour pouvoir chercher de l'aide sur internet avec les termes exacts d'un message d'erreur. En effet, il y aura beaucoup plus d'occurrences avec la version anglaise de l'erreur que la française.

## 2.8 Mot de passe "Root"

Le mot de passe "root" est en fait le mot de passe de l'administrateur du système (administrateur se dit "root" ou "Super-utilisateur" sous Linux). Ce mot de passe est très important pour la suite, et la configuration du système est impossible sans lui.

ATTENTION : il est fortement conseillé de choisir un mot de passe facile à retenir, contenant au minimum six caractères, de ne pas le noter ou le confier. En effet, une mauvaise utilisation du compte root peut entraîner des problèmes irréversibles quant à la stabilité et aux performances du système

## 2.9 Choix des paquets

Si l'utilisateur a choisit un type d'installation en particulier, le choix des paquets à été effectué automatiquement par le programme d'installation. Il pourra cependant compléter la sélection.

Pour les utilisateurs désirant orienter leurs distributions vers une utilisation très spécifique au travail de l'audio, il est possible de n'installer que certains paquets, mais là encore, suivant les configurations et les buts souhaités, ils devront étudier chaque paquet pour savoir lesquels leurs sont indispensables.

## 2.10 Terminer l'installation

A partir de là, le processus débutera par le formatage des partitions définit avec Disk Druid. Ensuite, les fichiers nécessaires seront copiés sur le disque dur et l'installation effectuée. Cette étape peut prendre un temps variable, d'une dizaine de minutes avec peu de paquets et une machine rapide, à plus d'une heure pour une installation complète sur une machine plus ancienne.

Après avoir installé le système, il sera alors possible de créer une disquette de démarrage, très utile en cas de problèmes ou d'absence du chargeur de démarrage.

## 2.11 Configuration de X

X est le serveur graphique et le gestionnaire de fenêtre de Linux, il est indispensable pour toute utilisation d'une interface graphique plus évoluée que l'invite de commande. Il est extrêmement important de régler de manière optimale la configuration graphique du système, sous peine de ne pas pouvoir démarrer le serveur X.

Le programme d'installation devrait avoir automatiquement détecter la carte vidéo, il n'est pas recommandé de changer cette configuration, sauf si elle semble vraiment aberrante.

Il est aussi très important d'indiquer le moniteur de la manière la plus précise que possible : une mauvaise configuration peut rendre Red Hat 9 inutilisable. Si le moniteur n'apparaît pas dans la liste, il est possible de choisir un moniteur "générique" adapté au type d'affichage (VGA, VESA...)

Il sera ensuite possible de choisir la configuration de l'affichage, en terme de résolution et de profondeur des couleurs. Il est recommandé, pour une station de travail audio, d'avoir la plus grande surface d'affichage disponible pour le matériel utilisé, et le minimum de couleurs, pour ne pas surcharger l'affichage.

L'installation sera alors terminée, il ne restera plus qu'à redémarrer l'ordinateur pour effectuer la première connexion au système.

## 2.12 Première connexion au système

Lors du premier démarrage de Red Hat 9, l'utilisateur devra terminer la configuration du système en plusieurs étapes.

Dans un premier temps, le programme de configuration demandera la création d'un compte utilisateur, il s'en servira pour créer le premier répertoire personnel dans `/home`. Il est fortement conseillé de se connecter au système avec ce compte, et de ne se connecter en root que lors d'opérations de configuration ou de maintenance lourdes.

Ensuite, l'utilisateur pourra régler la date et l'heure, puis décidera ou non d'enregistrer Red Hat 9 auprès de la société Red Hat.

Il pourra également ajouter des cédéroms d'installation supplémentaires afin de compléter l'installation avec la documentation de Red Hat 9, ou des applications provenant d'autres sociétés.

La configuration du système sera alors terminée : l'utilisateur pourra se connecter au système et commencer à le prendre en main.

## 2.13 Premiers pas avec Linux

Dans un premier temps, l'utilisateur ne sera pas vraiment dépaysé par Red Hat 9 s'il vient des mondes PC ou Mac, mais les choses risquent de se compliquer lorsqu'il devra effectuer l'installation d'un logiciel ou configurer le montage de ses disques durs. Il est donc nécessaire d'effectuer un panorama rapide de quelques commandes basiques.

NOTE : Ce petit tutoriel ne se veut en rien exhaustif, mais devrait permettre au débutant de parvenir à effectuer l'installation de Planet CCRMA assez rapidement. Pour plus d'information, il existe de nombreux ouvrages et pages web traitant du sujet.

### 2.13.1 Le Terminal

#### Ouvrir un terminal

Le terminal est un passage obligé dans Linux, c'est une console donnant accès à la ligne de commande. En effet, avec Linux, tout ce qui peut-être fait graphiquement doit pouvoir être fait à l'aide de commandes textuelles. Les utilisateurs sont ainsi libres de leur mode de travail.

Bien qu'un peu austère pour un débutant, les utilisateurs comprennent après quelques mois de pratique que la ligne de commande est beaucoup plus rapide et puissante, une fois qu'elle est maîtrisée, que le gestionnaire de fenêtre.

Pour ouvrir un terminal avec Red Hat 9, il existe plusieurs façons :

- Menu Principal (le chapeau rouge) => Outils du système => Terminal
- Clic-droit sur le bureau, et choisir "Nouveau Terminal" dans le menu

Pour quitter un terminal, encore une fois, plusieurs façons de procéder :

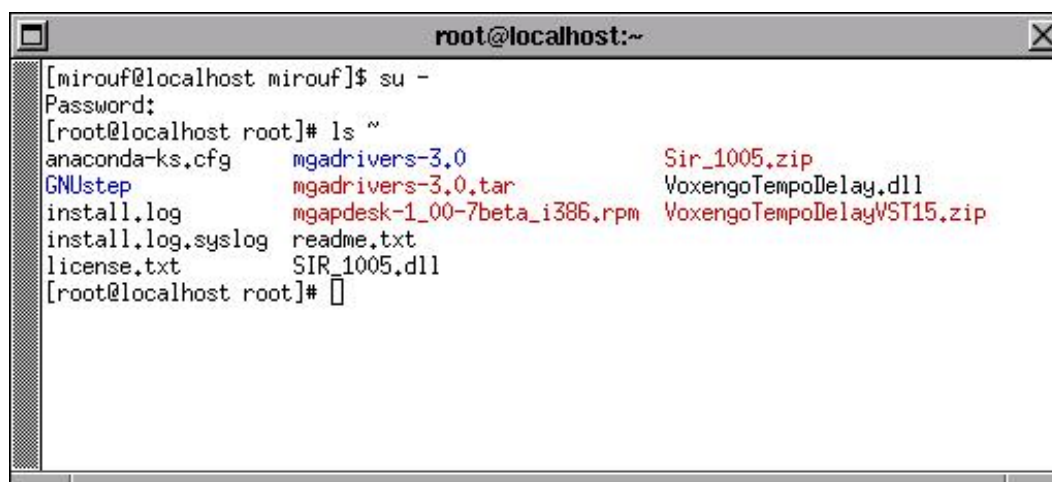
- Cliquer sur la croix en haut à droite (comme sur Windows)
- Taper `exit` dans le terminal
- Raccourci clavier "Control-D" après avoir cliqué dans la fenêtre

Toutes les commandes dans ce document devront être effectuées dans un terminal. Elles ont une typologie différente : **Celle Là**.

Certaines de ces commandes devront être exécutées sous le compte administrateur `root` : pour se connecter en `root` alors que l'utilisateur est connecté sous un autre compte, il n'est pas nécessaire de fermer la session, seulement d'ouvrir un nouveau terminal et d'y taper :

`su` - (le "." permet d'obtenir un terminal vierge de toutes variables)

Le terminal demandera alors le mot de passe `root`, et ce terminal, et celui-ci uniquement aura les autorisations `root`. Il est possible d'en ouvrir plusieurs.



```

root@localhost:~
[mirouf@localhost mirouf]$ su -
Password:
[root@localhost root]# ls ~
anaconda-ks.cfg      mgadriver-3.0          Sir_1005.zip
GNUstep              mgadriver-3.0.tar     VoxengoTempoDelay.dll
install.log          mgadriver-1_00-7beta_i386.rpm  VoxengoTempoDelayVST15.zip
install.log.syslog  readme.txt
license.txt          SIR_1005.dll
[root@localhost root]#

```

FIG. 2.2 – Un terminal

**ATTENTION** : Linux est sensible à la casse des caractères, il ne reconnaîtra pas une commande en majuscule si elle doit être tapée en minuscule.

NOTE : Pour gagner beaucoup de temps et éviter les problèmes de casse, l'utilisateur va être amené à se servir de la complétion automatique : touche "TAB". Au moyen de ce raccourci, le terminal complète automatiquement toutes les commandes qu'il reconnaît, les chemins de l'arborescence, et les fichiers dans le répertoire courant. Deux pressions successives sur "TAB" donnent la liste des possibilités lorsqu'il ne peut pas choisir : c'est alors à l'utilisateur de compléter un maximum pour rendre le choix possible.

Il existe aussi des raccourcis intéressants avec les flèches de direction :

- Flèche haut : Remonte d'une commande dans l'historique de l'utilisateur
- Flèche bas : Descend d'une commande dans l'historique de l'utilisateur
- Page haut : Retour au début de l'historique
- Page bas : Retour à une invite courante

On notera que l'historique des commandes de l'utilisateur n'est pas lié à la session, il sera toujours présent après un redémarrage.

### 2.13.2 Le bash

Le langage utilisé par défaut dans un terminal est le "bash" (Bourne Again Shell). Voici les quelques notions de bases permettant d'utiliser le terminal.

- Les répertoires spéciaux :
  - . : Représente le répertoire courant
  - .. : Représente le répertoire parent
  - ~ : Représente le répertoire "home" de l'utilisateur
- Les fichiers cachés : ils sont précédés d'un point ".", comme `.ardourrc` par exemple.
- Les jokers : Les caractères "\*" et "?" dans les noms de fichiers représentent des caractères quelconques. "?" représente un seul caractère alors que "\*" en représente plusieurs.

Après ces quelques notions, voici une liste des commandes de base du bash :

- `cd` : change le répertoire courant
- `ls` : affiche le contenu du répertoire (en ajoutant `-la`, on obtient une liste détaillée, avec les fichiers cachés)
- `cp` : copie un ou plusieurs fichiers, ex : `cp ~/test.wav /mnt/sauv`, copie le fichier `test.wav`, présent dans le répertoire "home" de l'utilisateur, dans le répertoire `/mnt/sauv`.
- `rm` : efface un ou plusieurs fichiers, ex : `rm test.wav` efface le fichier `test.wav` dans le répertoire courant
- `mkdir` : création d'un répertoire, ex : `mkdir monrep`
- `rmdir` : efface un répertoire, s'il est vide
- `mv` : renomme ou déplace un fichier, ex : `mv ancien nouveau`, renomme `ancien` en `nouveau`
- `ln` : crée un lien symbolique vers un fichier
- `cat` : affiche le contenu d'un fichier à l'écran

Il est évident que cette liste n'est absolument pas exhaustive, mais ces commandes de base permettront à l'utilisateur de naviguer dans l'arborescence des répertoires et d'effectuer des tâches simples.

Pour plus de détails sur les commandes citées, il est possible d'utiliser les commandes `man`, pour obtenir le manuel de la commande et `info`, plus détaillée. Par exemple : `man ls` affichera le manuel de `ls`. De la même manière, l'argument `--help`, donnera la plupart du temps la liste des options d'une commande, et leurs actions.

Pour plus de détails, il est possible de consulter le site de Léa-Linux<sup>1</sup>.

### 2.13.3 Décompresser une archive

Il arrivera souvent à l'utilisateur ou à l'administrateur de vouloir installer une application, ou une documentation trouvée sur internet, il est donc nécessaire de faire un rapide récapitulatif des commandes permettant d'extraire des archives, et surtout, quelle commande pour quel type d'archive.

- Les fichiers “.tar” (“tar” signifie “Tape ARchive”), viennent du temps où les archives étaient stockées sur bande-magnétique. C'est en fait un fichier constitué de la concaténation de plusieurs autres.  
Pour dé-archiver un fichier “.tar”, l'utilisateur exécutera la commande : `tar -xvf fichier.tar`. Les options “-xvf” signifiant : extract(-x : extraire), verbose(-v : bavard), force (-f : forcer la décompression).
- Les fichiers “.gz” : ce sont des fichiers compressés avec l'utilitaire gzip.  
Pour décompresser les fichiers “.gz”, il faut utiliser la commande `gunzip fichier.gz`. Il est à noter que l'archive d'origine sera automatiquement supprimée.
- Les fichiers “.bz2” : ce sont également des fichiers compressés.  
Pour décompresser les fichier “.bz2”, il faut utiliser la commande `bzip2 -d fichier.bz2`.
- Les “tarballs” : ce sont des fichiers “.tgz” concaténés avec la commande `tar`, puis compressés avec `gzip`. L'extension “.tgz” est réservé aux archives compressées.  
Il faut d'abord décompresser l'archive avec la commande `gunzip fichier.tgz`, puis extraire les fichiers avec `tar -xvf fichier`. On peut également exécuter `tar -xvzf fichier.tgz` directement.  
Il est également possible de rencontrer des fichiers “.tar.bz2”, que l'on pourra extraire via la commande `tar -xvjf fichier.tar.bz2`.

### 2.13.4 Installer une application à partir des codes sources

Il est également fréquent de télé-charger les codes sources des applications sur internet. Dans ce cas précis, après décompression de l'archive, la procédure d'installation peut varier, mais reste souvent sur un schéma du type :

- Lecture des fichiers `INSTALL` ou `README`, afin de savoir spécifiquement la procédure d'installation : `cat INSTALL`.
- Sauf contre-indication dans le fichier `README` ou `INSTALL`, il faudra configurer la compilation de l'application pour l'architecture de son système : `./configure`. Pour savoir quelles options peuvent être ajoutées à cette commande, il est conseillé de faire `./configure --help`.
- Ensuite vient la compilation de l'application : `make`
- Après avoir compilé l'application, il ne reste plus qu'à l'installer. Il faudra être root pour avoir les permissions nécessaires, avant d'exécuter la commande `make install`.
- Il est possible, pour finir, de nettoyer les fichiers ayant servis à la compilation : `make clean`

**ATTENTION** : Il est très possible que des erreurs surviennent durant la configuration ou la compilation. Elles seront souvent dûes à des problèmes de dépendances avec d'autres applications, ou à des versions trop anciennes de certains programmes. Il n'est pas possible ici de lister ces erreurs : il faudra se renseigner à la source de l'archive.

<sup>1</sup><http://www.lea-linux.org>

### 2.13.5 Installer une application à partir de RPM

Les RPMs (Red Hat Package Manager) sont des fichiers déjà compilés, appelés “binaires”, et ne seront pas forcément adaptés à l’architecture du système. Cependant, leurs installations étant beaucoup plus aisées que celles à partir des codes sources, elles pourront être privilégiées, dans la mesure où l’administrateur est sûr d’avoir les bonnes versions des paquets pour son système.

Les fichiers “.rpm” contiennent en fait plus que le paquetage lui-même ; il porte aussi les informations sur ce paquetage, et ceux dont-il dépend. Lors de l’installation du RPM, les informations sont inscrites dans la base de données RPM du système. De cette manière, le système sait quels paquets sont installés, et peut connaître les interdépendances entre paquets différents.

Voici les différentes façon d’utiliser la commande `rpm`, qui gère ce type de fichier :

– Installation d’un RPM :

`rpm -ivh paquet-x.xx-1-i386.rpm` (où : `-i` signifie “installer”, `-v` : “verbeux” et `h` permet d’afficher des barres de hachages pour une meilleure lecture)

Si le programme ne peut pas être exécuté correctement, il retournera un message d’erreur précisant le problème ou le paquet manquant pour finir l’installation. Dans le cas d’un paquet manquant, il faudra l’installer pour pouvoir continuer, ce qui peut entraîner d’autres dépendances manquantes, etc...

– Suppression d’un RPM :

`rpm -e paquet` (ici, il faut utiliser le nom court du paquet, sans le numero de version, ni l’extension)

– Informations sur les RPM :

Pour obtenir des informations sur un RPM qui n’est pas encore installé dans le système : (il faut se placer dans le répertoire contenant le fichier)

`rpm -qip paquet-x.xx-1-i386.rpm` (où : “-i” signifie “info”)

Pour obtenir les mêmes informations pour un RPM installé, il faudra simplement retirer l’option `-p`, et utiliser le nom court du paquet.

Enfin, `rpm -qa` fournira la liste des paquets installés dans le système.

NOTE : Il est également possible d’installer simplement les RPMs via Gnome, il suffit de se rendre dans le répertoire contenant le fichier et double-cliquer dessus.

Une fois ces notions maîtrisées, l’installation et la configuration de Planet CCRMA sur le système peut commencer.



## Chapitre 3

# Planet CCRMA

### 3.1 Qu'est ce que Planet CCRMA ?

Planet CCRMA est une collection d'applications qui permet de transformer un ordinateur utilisant une distribution Red Hat 7.3, 8.0, 9 ou Fedora Core 1 en station de travail orienté Son et Vidéo.

L'initiative revient à l'université de Stanford (USA), et plus précisément au Stanford University Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA). C'est un centre où compositeurs et chercheurs travaillent ensemble, utilisant des technologies basées sur l'ordinateur comme outil à la fois artistique et de recherche.

Le CCRMA utilisant l'OS Linux et le Logiciel Libre, il décida de rassembler ses outils et de les rendre accessible au plus grand nombre.

Fernando Lopez-Lezcano, à la fois musicien, développeur et électronicien, est administrateur système au CCRMA, ainsi que celui de ce projet.

### 3.2 Contenu de Planet CCRMA

Planet CCRMA est constitué de paquets RPM (Red Hat Package Manager), gérés avec l'application Apt (utilitaire permettant l'installation et la mise à jour de logiciels via internet, cédéròms ou réseau NFS<sup>1</sup>).

Certains des paquets fournis sont plus récents que ceux présents dans les installations de Red Hat ou Fedora Core, l'utilisateur à la possibilité de n'installer que ceux dont il a besoin, ou la totalité.

Planet CCRMA contient également des noyaux Linux adaptés au travail audio et vidéo. Ces noyaux sont spécialement étudiés pour permettre un travail à latence quasi-nulle, et donner ainsi la priorité et les capacités nécessaires à un travail professionnel avec Linux. Les pilotes son ALSA (Advanced Linux Sound Architecture) sont également inclus et compilés, dégageant l'utilisateur d'installations fastidieuses et compliquées.

La collection de paquets contient également des utilitaires facilitant grandement la vie de l'utilisateur de Linux.

---

<sup>1</sup>Network File System : permet le partage de fichiers entre Pc, Mac UNIX et Linux, via un réseau TCP/IP

### 3.3 Installation de Planet CCRMA

L'installation de Planet CCRMA s'effectue par dessus une distribution de Red Hat 7.3, 8.0, 9 ou Fedora Core fonctionnant correctement.

Comme expliqué plus haut, l'installation et la mise à jour de Planet CCRMA est gérée par Apt (Advance Package Tool). Malheureusement, cet utilitaire n'est pas présent dans la distribution Red Hat.

La première chose à faire est donc l'installation de Apt et de son GUI (interface graphique) : Synaptic (Apt est un utilitaire basé sur la ligne de commande).

Une fois installé, Apt va chercher seul les dépendances requises à la bonne installation des paquets, et ira les télé-charger sur internet. Apt permet en fait une totale installation de Planet CCRMA en ligne, via des adresses appelées « repository » où sont stockés les paquets une fois compilés et testés. Des cédéroms d'installation contenant ces paquets et les informations nécessaires à Apt sont également disponibles en télé-chargement pour les personnes ne disposant pas d'un accès rapide à internet. Le « repository » de Planet CCRMA contient aussi les mises à jour de Red Hat, permettant de garder la distribution à jour sans problème de compatibilité (il n'est pas conseillé d'effectuer des mises à jour croisées avec différents « repository »).

### 3.4 Advance Package Tool : Apt

#### 3.4.1 Installation de Apt

Pour installer Apt, vous devez avoir les privilèges du Super-Utilisateur. Vous pouvez exécuter la majorité des applications en tant qu'utilisateur, mais seul le Super-Utilisateur (« root ») peut installer les programmes et les tenir à jour, c'est une question de sécurité du système.

Les paquets nécessaires à l'installation de Apt sont disponibles sur les pages internet suivantes :

- Planet CCRMA : <http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/software/installapt.html>
- IRCAM : <http://freesoftware.ircam.fr/mirrors/planetccrma/software/installapt.html>
- CAIT : <http://planetccrma.cait.org/software/installapt.html>
- ICEM : <http://icem-www.folkwang-hochschule.de/planetccrma/software/installapt.html>
- PlanetMirror : <http://planetccrma.planetmirror.com/software/installapt.html>
- ATrpms : <http://planetccrma.atrpms.net/software/installapt.html>

Avant toute chose, il faut savoir quelles versions de Red Hat et de RPM sont présentes sur le système, pour pouvoir sélectionner les bons paquets à installer.

- Pour savoir quelle version de Red Hat est installée :  
`cat /etc/redhat-release`
- Pour savoir quelle version de RPM est installée :  
`rpm -q rpm`

Une fois que les versions utilisées sont connues, le choix des paquets nécessaires au système sera le suivant :

- Fedora Core 1, rpm 4.2.1 :
- apt-0.5.15cnc2-1

– apt-devel-0.5.15cnc2-1

Red Hat 9, rpm 4.2 :

– apt-0.5.5cnc6-1

– apt-devel-0.5.5cnc6-1

Red Hat 8.0, rpm 4.1 :

– apt-0.5.5cnc6-1

– apt-devel-0.5.5cnc6-1

Red Hat 7.3, rpm 4.0.4 :

– apt-0.5.5cnc6-1

– apt-devel-0.5.5cnc6-1

Si les versions de RPM sont moins récentes que celles fournies par Red Hat, il faudra les mettre à jour vers la dernière version, ou alors chercher les versions correspondantes de Apt sur internet. En dernier recours, il sera toujours possible de télécharger les dernières sources de Apt et de compiler l'exécutable. (apt-0.5.5cnc6-1.src.rpm). Les paquets rpms de Apt sont également disponibles sur les cédéroms de Planet CCRMA.

Pour installer Apt, il faut se placer dans le répertoire où les paquets sont stockés, et exécuter la commande :

```
rpm -Uvh apt-0.5.5cnc6-1.i386.rpm (ou tout autre nom de fichier, suivant les versions des paquets à disposition)
```

```
rpm -Uvh apt-devel-0.5.5cnc6-1.i386
```

Pour installer Apt directement depuis le cédérom, il faut se rendre dans le répertoire :  
/mnt/cdrom/mirror/redhat/linux/planetccrma/9.0/en/os/i386 (Installation de Apt pour Red Hat 9, pour exemple), et taper :

```
rpm -Uvh apt-*.i386.rpm
```

### Configuration de Apt

Il y a deux fichiers de configuration qui doivent être changés pour que Apt pointe sur le bon « repository » :

```
/etc/apt/sources.list
```

```
/etc/apt/apt.conf
```

Le fichier `source.list` dépend de la version de Red Hat se trouvant sur le système, alors que le fichier `apt.conf` n'en dépend pas. Les fichiers de configuration sont disponibles aux adresses suivantes :

```
source.list
```

```
- FedoraCore1 : http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt/configuration/1/sources.list
```

```
- Red Hat 9 : http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt/configuration/9/sources.list
```

```
- Red Hat 8.0 : http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt/configuration/8.0/sources.list
```

```
- Red Hat 7.3 : http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt/configuration/7.3/sources.list
```

apt.conf

- Toutes versions : <http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt/configuration/all/apt.conf>

Dans le cas d'une installation de Apt directement depuis le cédérom d'applications Planet CCRMA, les fichiers sont archivés dans les répertoires :

- /mnt/cdrom/apt/configuration/9.0/sources.list
- /mnt/cdrom/apt/configuration/all/apt.conf

Il faut ensuite remplacer les fichiers de configuration de Apt :

ATTENTION : Toujours penser à faire une copie de sauvegarde des fichiers existants : (les sauvegardes sont les .ORIG)

```
cp /etc/apt/sources.list /etc/apt/sources.list.ORIG
cp /etc/apt/apt.conf /etc/apt/apt.conf.ORIG
```

Pour remplacer les fichiers :

```
cp sources.list /etc/apt/sources.list
cp apt.conf /etc/apt/apt.conf
```

ATTENTION : La commande nécessite de se situer dans le répertoire où les fichiers sont stockés après le télé-chargement.

Suivant la façon dont Planet CCRMA sera installé et la façon choisie pour le tenir à jour, il faudra effectuer des changements dans le fichier `sources.list`.

### Pas de connection internet

Dans ce cas, il faut éditer le fichier `/etc/apt/sources.list` et commenter les lignes qui commencent par « rpm http » (C'est-à-dire rajouter “#” devant la ligne). Dans le cas d'une connection internet future, il suffira d'enlever les “#” pour pouvoir effectuer les mises à jours en ligne.

Exemple de fichier `source.list` modifié :

```
#Package repository URLs
#
#Planet CCRMA for RedHat 9
#Main site, CCRMA, California, USA
#
#rpm http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt redhat/9/en/i386 os updates
#rpm http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt redhat/all/en/i386 planetccrma
#rpm http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt redhat/9/en/i386 planetcore
#rpm http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt redhat/9/en/i386
#source rpms
#rpm-src http://www-ccrma.stanford.edu/planetccrma/apt redhat/all/en/i386 planetccrma
#Mirrors: IRCAM, Paris, France
#
#rpm http://freesoftware.ircam.fr/mirrors/planetccrma/apt redhat/9/en/i386 os updates
```

```
#rpm http://freesoftware.ircam.fr/mirrors/planetccrma/apt redhat/all/en/i386 planetccrma
#rpm http://freesoftware.ircam.fr/mirrors/planetccrma/apt redhat/9/en/i386 planetcore
#rpm http://freesoftware.ircam.fr/mirrors/planetccrma/apt redhat/9/en/i386 planetccrma
```

Il reste ensuite à inclure les cédéroms de Planet CCRMA dans les fichiers de configuration de Apt :

```
apt-cdrom add
```

Après l'insertion du premier cédérom, l'utilisateur pourra suivre les instructions à l'écran. Il faudra ensuite réitérer la même opération avec le second cédérom et Apt aura alors de lui-même changé le fichier `sources.list`, en y additionnant des lignes commençant par « rpm cdrom ».

Pour se passer ensuite des cédéroms d'installation, il suffira de supprimer les lignes commençant par « rpm cdrom » (ou les commenter avec “#”, c'est plus sûr en cas de fausse manipulation).

La configuration de Apt est alors terminée, pour installer une application depuis les cédéroms, Apt (ou Synaptic, voir plus loin) demandera de automatiquement l'insertion du cédérom requis. Les fichiers seront alors copiés sur le disque dur avant d'être installés. S'il y a des versions plus récentes sur le repository de Planet CCRMA, elles seront automatiquement télé-chargées à la place de celles des cédéroms (si une connection internet au repository reste effective dans le fichier `source.list`).

NOTE : Pour pouvoir installer la totalité de Planet CCRMA, il faut avoir une distribution complète de Red Hat ou Fedora Core : certaines applications peuvent dépendre des paquets qui y sont contenus. Si l'installation n'est pas complète, Apt ou Synaptic compléteront les dépendances en télé-chargeant les éléments manquants.

Pour des questions de rapidité et de performance, il conviendra également de désactiver le montage automatique des cédéroms dans le gestionnaires de bureau

- Pour Gnome : Préférences / Propriétés du cdrom dans le menu principal, et décocher la case « Monter automatiquement... ».

#### Synchronisation avec le repository

Après avoir configuré Apt, il convient de le synchroniser avec le repository :

```
apt-get update
```

Cette commande télé-charge et met à jour la liste des paquets de la base de donnée de Planet CCRMA, elle est à effectuer à chaque commencement d'une session de mise à jour ou d'installation : les paquets disponibles pourraient avoir changé de versions.

#### Synaptic, une interface graphique pour Apt

Une fois Apt configuré, il est possible d'installer Synaptic, rendant les mises à jour et l'installation des applications beaucoup plus facile :

```
apt-get install synaptic
```

ATTENTION : Il n'est pas recommandé d'utiliser Synaptic à ce stade de l'installation : il est nécessaire d'installer d'abord le noyau et les pilotes son, sous peine d'échec de certaines applications. L'utilisation de Synaptic sera décrite plus tard, pour choisir les applications à installer, et pour effectuer les mises à jour.

## 3.5 Les noyaux Planet CCRMA

Le noyau ("kernel" en anglais) de Linux fournit tous les services nécessaires aux applications pour qu'elles puissent dialoguer avec le matériel. Planet CCRMA inclut deux types de noyau :

- Le noyau Planet CCRMA : Il est basé sur les versions les plus récentes du noyau original de Linux, et inclut quelques patches lui donnant les capacités de très faible latence nécessaire à un travail audio professionnel.
- Le noyau Red Hat Planet CCRMA : Il est basé sur le noyau de Red Hat, fortement patché par la société du même nom. Il supporte plus de matériel et peut être beaucoup plus stable sur certaines machines.

Le noyau Red Hat Planet CCRMA est basé sur des versions du noyau Linux plus anciennes. Si Red Hat fonctionne sans problème sur votre machine, celui-ci devrait aussi. En effet seul un patch pour activer les capacités temps-réel en mode non-administrateur à été appliqué.

Le noyau Planet CCRMA possède cependant un patch temps-réel plus efficace : si le matériel l'accepte, ce sera le meilleur choix.

La procédure d'installation suppose que la machine est déjà pourvue d'une installation de Red Hat ou Fedora Core configurée avec le chargeur de démarrage GRUB.

### 3.5.1 Création d'une disquette de secours

La création d'une disquette de secours est recommandée : elle permet le redémarrage de la machine sur un noyau qui fonctionne, en cas d'erreurs ou de fausses manipulations.

Pour créer une disquette de secours, il faut s'assurer d'avoir une disquette formatée dans le lecteur puis exécuter :

```
mkbootdisk kernel_version
```

Pour savoir quelle est la version du noyau :

```
uname -r
```

Le résultat de cette opération sera l'argument qui remplacera `kernel_version`. Une fois la disquette créée, toujours vérifier qu'elle fonctionne et permet de démarrer l'ordinateur.

### 3.5.2 Installation du noyau et des drivers ALSA

- Pour installer le noyau Planet CCRMA sur une machine mono-processeur :  
`apt-get -o RPM::Install-Options::=--oldpackage install planetccrma-core`
- Pour une machine multi-processeurs :  
`apt-get -o RPM::Install-Options::=--oldpackage install planetccrma-core-smp`
- Pour installer le noyau Red Hat avec les capacités temps-réel activées sur une machine mono-processeur :  
`apt-get -o RPM::Install-Options::=--oldpackage install planetccrma-core-redhat`
- Et enfin, même noyau pour une machine multi-processeurs :  
`apt-get -o RPM::Install-Options::=--oldpackage install planetccrma-core-redhat-smp`

Bien sûr, l'installation de plusieurs noyaux est possible, le choix s'effectuera à chaque démarrage à l'aide de GRUB.

### 3.5.3 Redémarrage de la machine et Test du noyau

Une fois le menu de GRUB affiché, l'utilisateur sélectionnera le nouveau kernel, qui devrait démarrer sans problème.

### 3.5.4 Édition de la configuration de GRUB

L'installation du (ou des) noyau(x) a automatiquement ajouté ce(s) dernier(s) dans le fichier de configuration de GRUB. Pour configurer le démarrage afin qu'il choisisse automatiquement le nouveau noyau, il faut éditer le fichier `/boot/grub/grub.conf`.

Il suffit de changer la ligne `default=x` où `x` est le numéro (de haut en bas et en partant de 0) du kernel qui démarrera par défaut.

Par exemple :

```
#grub.conf generated by anaconda
#
#Note that you do not have to rerun grub after making changes to this file
#NOTICE: You do not have a /boot partition. This means that
#       all kernel and initrd paths are relative to /, eg.
#       root (hd0,4)
#       kernel /boot/vmlinuz-version ro root=/dev/hda5
#       initrd /boot/initrd-version.img
#boot=/dev/hda
default=2 #default = kernel 2 (kernel 2.4.24-1.11.rh90.ccrma)
timeout=10
splashimage=(hd0,4)/boot/grub/splash.xpm.gz
title Red Hat Linux (2.4.20-24.1.caps.rh90.ccrma) #Kernel 0
  root (hd0,4)
  kernel /boot/vmlinuz-2.4.20-24.1.caps.rh90.ccrma ro root=LABEL=/ hdd=ide-scsi
  initrd /boot/initrd-2.4.20-24.1.caps.rh90.ccrma.img
title Red Hat Linux (2.4.20-28.1.caps.rh90.ccrma) #Kernel 1
  root (hd0,4)
  kernel /boot/vmlinuz-2.4.20-28.1.caps.rh90.ccrma ro root=LABEL=/ hdd=ide-scsi
  initrd /boot/initrd-2.4.20-28.1.caps.rh90.ccrma.img
title Red Hat Linux (2.4.24-1.11.rh90.ccrma) #Kernel 2
  root (hd0,4)
  kernel /boot/vmlinuz-2.4.24-1.11.rh90.ccrma ro root=LABEL=/ hdd=ide-scsi
  initrd /boot/initrd-2.4.24-1.11.rh90.ccrma.img
title Red Hat Linux (2.4.20-8) #Kernel 3
  root (hd0,4)
  kernel /boot/vmlinuz-2.4.20-8 ro root=LABEL=/ hdd=ide-scsi
  initrd /boot/initrd-2.4.20-8.img
title DOS #Dos (kernel 5...)
  rootnoverify (hd0,1)
  chainloader +1
```

### 3.5.5 Installer les sources du noyau (optionnel)

Pour compiler des modules supplémentaires (support de matériel, réseau, etc...) pour le nouveau noyau, il faudra que ces sources soient installées.

Par exemple, pour installer simplement les sources du noyau 2.4.22-6.11.rh90.ccrma :

```
apt-get install kernel-source\#2.4.22-6.11.rh90.ccrma
```

Les sources sont installées automatiquement (ce sont des RPMs) dans le répertoire :

```
/usr/src/linux-2.4.22-6.11.
```

Les logiciels qui seront compilés devraient faire directement le lien avec les sources de ce noyau, si l'administrateur rencontre des problèmes par la suite, il devra créer un lien symbolique <sup>1</sup> pour renvoyer par défaut sur le bon répertoire :

```
ln -s /usr/src/linux-2.4.22-6.11 /usr/src/linux
```

ATTENTION : Ne pas oublier de changer `linux-2.4.22-6.11` par la version du noyau installé et utilisé par défaut.

## 3.6 Configuration des pilotes ALSA

Si la carte son est PCI, qu'elle est supportée par ALSA<sup>2</sup>, le plus simple est de se servir de l'utilitaire de configuration `alsaconf`.

### 3.6.1 Le script `alsaconf`

C'est un script<sup>3</sup> d'installation très simple qui fait parti du paquet `alsa-tools`, utilitaires pour gérer les pilotes ALSA. Il est très probable qu'il parviendra à reconnaître la carte son installée dans la machine et à écrire le fichier `/etc/modules.conf` correspondant. (`/etc/modules.conf` permet au noyau de charger les bons modules, ou pilotes, afin de gérer le matériel).

Execution du script :(root)

```
/usr/sbin/alsaconf
```

Ensuite, il n'y a plus qu'à suivre le processus, extrêmement simple. Il est plus que probable que les dernières opérations : le démarrage des pilotes ALSA et la lecture d'un fichier son de test ne fonctionnent pas, pour différentes raisons, qui seront traitées plus loin .

Une fois que `alsaconf` a terminé de configurer la carte, il faudra ajouter les lignes suivantes à la fin du fichier `/etc/modules.conf` :

```
#-- Désactiver l'auto-nettoyage des modules
add options -k snd-card-0
```

Cette ligne signifiera à Red Hat de ne pas procéder à un auto-nettoyage : il enlève les modules non-utilisés toutes les dix minutes environ, pouvant empêcher certaines applications de fonctionner.

ATTENTION : Pour une carte son USB<sup>4</sup>, `alsaconf` ne peut pas effectuer la détection automatiquement, la configuration doit se faire manuellement. En effet, la gestion des ports USB intervient

<sup>1</sup>Une sorte de raccourci possédant les mêmes attributs que la cible

<sup>2</sup>Voir sur le site <http://alsa-project.org>

<sup>3</sup>Fichier contenant une liste de commandes exécutables

<sup>4</sup>Universal Serial Bus : Nouvelle génération de port série

plus tôt que celles des pilotes ALSA, perturbant leur mise en service en chargeant automatiquement les pilotes OSS ou ALSA, mais trop tôt. Pour remédier à ce problème, il faut ajouter ces trois lignes dans le fichier `/etc/hotplug/blacklist` : (root)

```
# Ne pas charger les pilotes OSS USB
audio
usb-midi
snd-usb-audio
```

Comme ces modules sont placés dans la 'liste noire' , ils ne seront pas chargés avant que ALSA ne le fasse. Ces lignes sont aussi valables pour les interfaces MIDI USB.

Si `alsaconf` réussit à configurer le matériel, mais qu'aucun son n'est produit, alors les pilotes ALSA ne peuvent probablement pas se charger parce que les pilotes OSS sont toujours en activité (Tout dépend de la compatibilité de la carte son avec Red Hat). Dans ce cas, il faudra les désactiver, mais si tout fonctionne correctement, ce n'est pas obligatoire.

### 3.6.2 Désactiver les pilotes OSS

**ATTENTION** : La désactivation des pilotes OSS pourrait entraîner une incompatibilité avec les application utilisant cette API. Cependant, sur certaines configurations, ces pilotes peuvent compromettre le bon fonctionnement de ALSA, l'utilisateur devra donc faire son choix.

Si les pilotes OSS ont été correctement installés par Red Hat, ils seront certainement chargés et actifs dans le noyau. Pour les éliminer de la configuration, il faudra les localiser parmi les modules chargés, la commande :

```
/sbin/lsmmod
```

Donne la liste des modules associés au noyau utilisé.

```
...
snd-pcm-oss          44484    0 (autoclean)
snd-mixer-oss       16176    0 (autoclean) [snd-pcm-oss]
soundcore           6692     5 [audio snd]
...
```

C'est un exemple, mais tous les modules qui contiennent `oss` ne doivent pas être retirés du noyau, surtout ceux commençant par `snd` (ce préfixe indique un pilote ALSA), ils permettent l'émulation OSS par le pilote ALSA.

L'administrateur devra seulement retirer les modules auxquels fait référence le module `soundcore` (c'est le noyau des pilotes OSS), sauf les modules contenant `snd`. Pour cela on utilise la commande : (root)

```
/sbin/modprobe -r nom_du_module
```

Pour l'exemple :

```
/sbin/modprobe -r audio
```

Une fois ces modules enlevés, le redémarrage des modules ALSA est possible : l'installation a placé un script de démarrage :

```
/etc/rc.d/init.d/alsasound start
```

L'argument `start`, comme son nom l'indique, lance les pilotes, alors que l'argument :

- `stop` ... les arrête
- `restart` ... les redémarre
- `status` donne l'état des pilotes (en fonction ou arrêtés)

A noter que le dernier argument permettra de savoir si les modules sont configurés correctement.

### 3.6.3 Configuration du mixer ALSA

Une fois les modules ALSA démarrés, il reste la configuration du mixer de la carte son (si elle en possède un). Par défaut, ALSA fixe tous les volumes à 0<sup>1</sup>, et coupe tous les canaux, il faut donc changer la configuration.

Pour ça, il existe un mixer ALSA, totalement basique (il fonctionne dans un terminal), mais très efficace :

```
alsamixer
```

Il permet d'activer les canaux (touche 'm'), et de régler leur niveau. Alsamixer peut gérer plusieurs cartes son et plusieurs mixers.

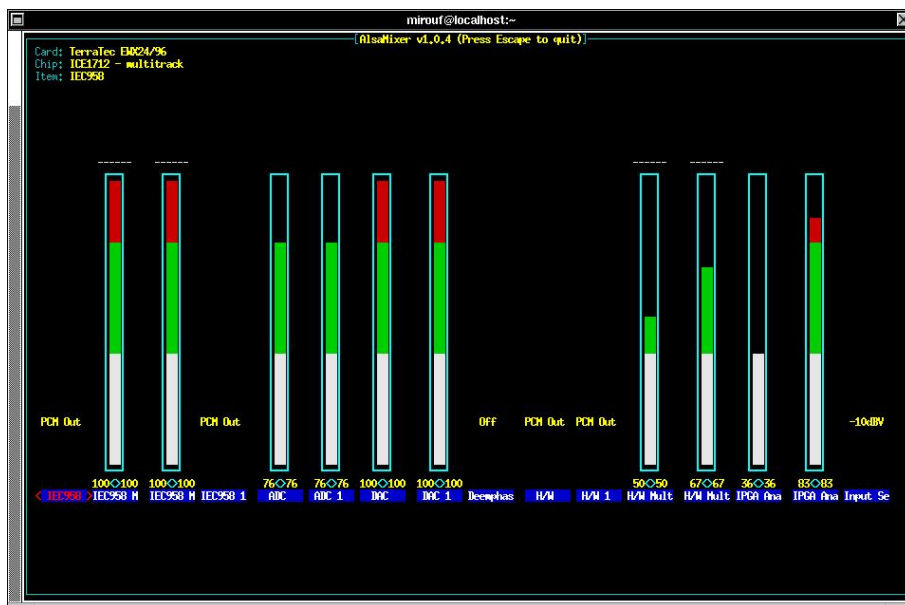


FIG. 3.1 – Alsamixer

Pour quitter Alsamixer : touche 'esc'.

- Pour les cartes basées sur un chipset ice1712<sup>2</sup>, il est possible d'utiliser :

`envy24control` (contenu dans le paquet `alsa-tools`)

pour configurer le mixeur interne, plus graphique que alsamixer, la configuration en est plus simple pour ce type de carte.

<sup>1</sup>Ce n'est plus vrai pour les versions de ALSA à partir de 1.0.4

<sup>2</sup>Terratec, M-audio... voir sur le site [www.alsa-project.org](http://www.alsa-project.org)

- Pour les possesseurs d’une carte RME de la série HDSP , `hdspmixer` permettra de contrôler le processeur interne de la carte, tandis que `hdspconf` sera utilisé pour choisir les sources de synchronisation. (contenu dans le paquet `alsa-tools`)

Pour la série RME DIGI 96/8 : `rmedigicontrol` (contenu dans le paquet `alsa-tools`)

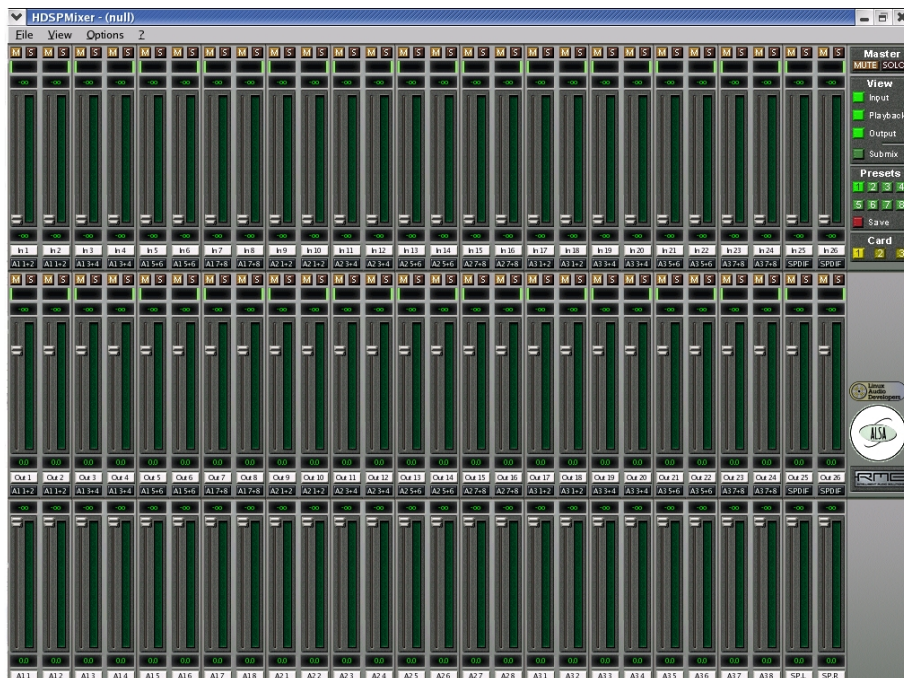


FIG. 3.2 – `hdspmixer`

### 3.6.4 Rendre la configuration du mixeur permanente

Pour rendre ces changements effectifs à chaque démarrage (pour ne pas refaire le réglage toutes les fois), il faut utiliser le script `alsactl` :

```
/usr/sbin/alsactl store
```

Ce script va écrire un fichier `asound.state` qui contient tous les paramètres du mixeur. C’est un fichier ASCII qui peut être modifié avec un éditeur de texte, il se trouve dans le dossier `/etc`.

`Alsactl` peut également recharger une configuration en utilisant l’argument `restore` en lieu et place de `store`. Il est également envisageable de spécifier une configuration alternative provenant d’un autre fichier que `/etc/asound.state` (par défaut), en utilisant l’option `-f nom_du_fichier`, avant l’argument. Cela peut être utile pour recharger rapidement des configurations différentes suivant le travail que l’on veut effectuer.

### 3.6.5 Tester les pilotes ALSA

Pour tester la configuration : `aplay` (paquet `alsa-utils`), capable de gérer sans problème toutes les cartes son supportées par ALSA, permet de lire un fichier “.wav” :

```
aplay -device="plughw" -vv fichier.wav
```

ATTENTION : `aplay` ne supporte que les fichiers “.wav”. L’option `-vv` permet de bien voir si le son est lu.

Si `aplay` renvoi un message d'erreur sur la sortie du périphérique, il faudra vérifier que toutes les étapes de la configuration ont bien été effectuées.

### 3.6.6 Modification du script de démarrage

Il ne reste plus qu'à modifier le script de démarrage pour que les pilotes ALSA soit lancés automatiquement au démarrage du système :

```
/sbin/chkconfig --add alsasound
```

Maintenant, il ne reste qu'à vérifier que le reste du système est configuré correctement.

### 3.6.7 Réglage du système

Il existe beaucoup de petits réglages à effectuer sur le système pour obtenir les meilleures performances possibles pour le travail exclusif de l'audio.

### 3.6.8 Activation des patches de faible-latence

Tout d'abord, il faudra vérifier que les capacités de faible-latence sont activées<sup>1</sup> : la commande :

```
cat /proc/sys/kernel/lowlatency
```

doit retourner la valeur "1". Si la valeur retournée est "0", les patches de faible-latence ne sont pas activés dans le noyau. Pour les activer, l'administrateur devra écrire la valeur "1" dans le fichier `/proc/sys/kernel/lowlatency` :

```
echo "1" >> /proc/sys/kernel/lowlatency
```

Il pourra ensuite vérifier, avec la commande précédente, que les patches sont bien activés.

### 3.6.9 Configuration des Disques Durs

Certaines anciennes distributions de Linux utilisent des réglages très lents pour les disques durs, afin de garantir leur meilleure stabilité. Les disques durs IDE modernes supportant beaucoup mieux des réglages rapides, les utilisateurs de distributions comme Red Hat 9 ne devraient pas avoir besoin de modifier cette configuration. Pour connaître le taux de transfert des disques durs, il est possible d'utiliser la commande :

```
/sbin/hdparm -tT /dev/hdx (où "x" désigne le disque dur sur la chaîne ide : a,b,c... comme expliqué précédemment)
```

Ex :

```
/sbin/hdparm -tT /dev/hda
```

donne sur un système correctement configuré, utilisant des disques durs IDE UDMA 133 :

```
/dev/hda:
```

```
Timing buffer-cache reads: 128 MB in 0.34 seconds = 380.95 MB/sec # test du cache systeme2  
Timing buffered disk reads: 64 MB in 1.13 seconds = 56.64 MB/sec # test du taux de transfert
```

---

<sup>1</sup>Elles sont activées par défaut dans les derniers noyaux de Planet CCRMA

<sup>2</sup>Mémoire vive et processeur

Si les tests de taux de transfert ne sont pas bons, il faudra se servir de l'utilitaire `hdparm` pour configurer les disques.

ATTENTION : L'utilisation de `hdparm` peut-être risquée pour l'intégrité des données présentes sur les disques concernés. Toutes les modifications sont sous la responsabilité de l'administrateur.

Pour connaître les réglages appliqués à un disque dur :

```
/sbin/hdparm /dev/hdx (où "x" désigne le disque dur sur la chaîne ide : a,b,c...)
```

Voici un exemple de sortie de cette commande :

```
/dev/hda:
multcount    = 16 (on)      #Transfert multi-secteurs , ici 16 secteurs (activation: -m 16)
IO_support   = 1 (32-bit)#Transfert 32 bits , (activation: -c 3)
unmaskirq    = 1 (on)
using_dma    = 1 (on)      #Utilisation du mode DMA (activation : -d 1)
keepsettings = 0 (off)    #sauvegarde des réglages
readonly     = 0 (off)    #Protection contre l'écriture (pas très utile pour travailler..)
readahead    = 8 (on)     #
geometry     = 9964/255/63, sectors = 160086528, start = 0
```

Cette exemple montre un disque correctement réglé pour un travail multimédia, si l'utilisateur n'obtient pas ce type de sortie, et désire régler son disque de cette manière (en assumant le fait que le disque dur supporte ces réglages, et qu'il reconnaît le risque pris pour les données présentes sur ce disque), il pourra utiliser la commande suivante :

```
/sbin/hdparm -c 3 -d 1 -m 16 -A1 /dev/hdx(où "x"...)
```

Si tout se passe bien, et si les tests de taux de transfert sont meilleurs, l'opération sera à réitérer sur tous les disques durs. Une fois les réglages terminés, il sera possible de les rendre permanents en les insérant dans le fichier : `/etc/sysconfig/harddisks`. En fait, il suffit de dé-commenter les lignes pré-inscrites.

## 3.7 Configuration d'une ou plusieurs cartes audio

### 3.7.1 Le fichier `.asoundrc`

C'est un fichier de configuration qui n'est pas indispensable au fonctionnement de la carte son. Beaucoup d'applications fonctionneront très bien sans lui, mais il permet de gérer des fonctions supplémentaires, comme des routings personnalisés, des conversions de fréquences ou la configuration de plusieurs cartes son.

Le fichier `.asoundrc` permet un plus grand contrôle de la carte son, et constitue la description de toutes les interfaces son disponibles dans le système. Il permet également d'accéder et de combiner différentes entrées/sorties de cartes sons multi-canaux.

Il est généralement situé dans le répertoire de l'utilisateur. Il est appelé depuis le fichier (`/usr/share/alsa/alsa.conf`).

Il est également possible de configurer le système pour tous les utilisateurs avec `asound.conf`, lorsque une application utilisant ALSA démarre, tous ces fichiers de configuration sont lus.

### 3.7.2 Le nom des interfaces PCM

Un fichier `.asoundrc` typique commence par `: PCM hw type`, ce qui permet aux applications ALSA de faire fonctionner une carte son virtuelle par un nom donné. Sinon, les cartes son ou leurs fonctions spécifiques (SPDIF, ADAT..) doivent être appelées avec leur nom de périphérique, par exemple `: hw:0,0` ou `: hw:0,1` (Sur la série RME 96/8, le port ADAT est accessible par l'appellation `hw:0,1`, alors que le reste des entrées/sorties l'est par `hw:0,0`, ce qui ne permet pas d'utiliser les deux en même temps dans les applications, sauf, théoriquement, via `.asoundrc`).

Le numéro après `hw:` est le numéro de la carte et du périphérique de la carte utilisé. Il peut y avoir une certaine confusion sur les termes employés : une carte désignant du matériel, et un périphérique, une fonctionnalité de cette carte (une paire d'entrée/sortie analogique, par exemple, où une sortie multi-canal 5.1).

Pour avoir la liste des cartes installées dans la machine, et reconnues par ALSA :

```
cat /proc/asound/cards
```

La première carte commence avec l'index 0, Les périphériques PCM (entrées/sorties physiques) sont représentés de la même manière par ALSA, commençant à `pcm0c` (capture) et `pcm0p` (play-back).

Pour les cartes utilisant beaucoup de flux en entrées et sorties, des sous-périphériques permettent d'avoir moins de périphériques et une gestion plus simple. Les limites étant de 8 périphériques par cartes, PCM ou MIDI.

Par exemple,

- Pour accéder au premier périphérique de la première carte son, on utilise `: hw:0,0`
- Pour accéder au second périphérique de la première carte son, on utilise `: hw:0,1`
- Pour accéder au deuxième périphérique de la troisième carte son, ce sera `: hw:2,1`

### 3.7.3 En pratique

Voici à quoi ressemble un fichier `.asoundrc` basique :

```
pcm.macarte {      # 'macarte' est le nom de votre carte, il sera utilisé en priorité
    type hw        # 'hw' signifie que c'est un périphérique de flux PCM
    card 0         # numéro de la carte
}
#
#
ctl.macarte {     # Les mêmes informations, mais pour la section controle de la carte.
    type hw        #
    card 0         #
}
#
```

Le périphérique de contrôle est celui qu'utilise les applications pour modifier les différents contrôles, comme le mixer, le choix de l'entrée active... Certaines applications nécessitent la présence de ce périphérique de contrôle.

Avec le PCM `hw type`, il est possible de créer des alias pour les périphériques. A partir de l'exemple précédent :

```
aplay -D hw:0,0 test.wav
ou
aplay -D macarte test.wav
```

revient à effectuer la même opération sur le périphérique de lecture `pcm0p`. Il est quand même plus pratique de se rappeler le nom ou la fonction de son matériel que son emplacement dans le fichier `modules.conf`, surtout lorsqu'il y a plusieurs cartes dans la machine.

### 3.7.4 Plugins

Le fichier `.asoundrc` peut contenir encore bien d'autres commandes, faisant appel à des plugins de la bibliothèque *alsa-lib*.

ATTENTION : la liste fournie ici n'est pas exhaustive, seules les commandes utiles à la configuration du matériel seront répertoriées. Pour plus de renseignements sur les autres possibilités des plugins, voir le site d'ALSA-Project<sup>1</sup>.

Pour *alsa*, les plugins PCM étendent les fonctionnalités et les options des périphériques PCM. Le plugin peut en effet automatiquement nommer les périphériques, convertir des fréquences d'échantillonnages, dupliquer un flux sur plusieurs sorties, mixer plusieurs flux sur une sortie unique, un fichier...

#### Un Premier Exemple

Pour utiliser les plugins, il faut d'abord créer un périphérique esclave en utilisant `pcm.slave` :

```
pcm_slave.sltest {
    pcm
}
```

Cette commande crée un périphérique esclave `sltest` ne possédant aucun paramètre : c'est simplement un alias pour la carte son par défaut.

Il faut créer le périphérique esclave, avant de l'utiliser en l'appelant depuis un périphérique virtuel.

Exemple :

```
pcm_slave.sl2 {      # Création du périphérique esclave sl2
    pcm              # Indique qu'il s'agit d'un plugin PCM
    rate 32000      # Fixe la fréquence de sortie à 32000Hz
}
#
#
pcm.rate_convert {  # Création du périphérique virtuel qui appellera le plugin
    type rate      #
    slave sl2      # Asservissement du périphérique esclave sl2
}
#
```

<sup>1</sup>[http://www.alsa-project.org/alsa-doc/alsa-lib/pcm\\_plugins.html#pcm\\_plugins](http://www.alsa-project.org/alsa-doc/alsa-lib/pcm_plugins.html#pcm_plugins)

Après avoir inséré ces lignes dans le fichier `.asoundrc`, le nouveau périphérique virtuel pourra être testé par :

```
aplay -D rate_convert test.wav
```

Le fichier devrait être joué en 32000Hz, le périphérique virtuel `rate_convert` agissant comme un convertisseur de fréquence.

#### Mixage Logiciel

Le mixage logiciel est la possibilité de lire différents fichiers avec différentes applications en même temps et sur le même périphérique. Il y a plusieurs moyens d'arriver à ce résultat avec Linux, en général, il faut avoir un serveur son comme ARTSD, ESD ou JACK, mais ces applications sont parfois complexes en vu de l'utilisation souhaitée.

Il existe un plugin ALSA, appelé `dmix`<sup>1</sup> qui permet facilement d'utiliser le même périphérique avec plusieurs applications.

Le plus intéressant est de combiner ce plugin avec le périphérique par défaut, ce qui permet de partager, en théorie, le périphérique avec toutes les applications fonctionnant avec ALSA. Mais peu d'applications supportent ce partage.

Exemple

```
pcm.!default {                # Création du périphérique virtuel par défaut
    type plug                  # Appelle un plugin
    slave.pcm "dmixer"        # Asservit le périphérique dmixer
}

pcm.dmixer {                  # Création du périphérique virtuel dmixer
    type dmix                  # C'est un plugin dmix
    ipc_key 1024              # Ce numéro doit être unique et puissance de 2
    slave {                    # asservit le périphérique hw:0,0
        pcm "hw:0,0"          #
    }                          #
    period_time 0              # Définition des tampons à utiliser,
    period_size 1024           #
    buffer_size 4096           #
    rate 44100                 # de la fréquence de sortie.
    }                          #
    bindings {                 #
        0 0                    # Canal 0 (hw:0,0) -> Canal 0 (!default)
        1 1                    # Canal 1 (hw:0,0) -> Canal 1 (!default)
    }                          #
}                              #

ctl.dmixer {                  # Définie le contrôle du mixer dmixer
    type hw                    #
    card 0                     #
```

---

<sup>1</sup>direct mixing : mixage direct

```
} #
```

Pour tester le fichier ainsi configuré (à effectuer simultanément dans plusieurs consoles différentes) :

```
aplay -D default test.wav
```

les applications ne seront pas bloquées, et les différentes sources seront mixées et envoyées à la carte son.

NOTE : Le plugin `dmix` n'est pas basé sur un processus client/serveur, il écrit directement dans le buffer DMA<sup>1</sup> de la carte son, il n'y a donc aucune limite au nombre d'utilisations simultanées.

### Dupliquer les entrées

Alors que le plugin `dmix` est destiné à mixer les sorties, `dsnoop` permet à plusieurs applications en même temps d'utiliser le même périphérique de capture.

Exemple :

```
pcm.mixin { # Création du périphérique virtuel
    type dsnoop # Utilise le plugin dsnoop
    ipc_key 5978293 # Doit être unique
    ipc_key_add_uid yes #
    slave { #
        pcm "hw:0,0" # Définition de la carte utilisée, et configuration
        channels 2 #
        period_size 1024 #
        buffer_size 4096 #
        rate 44100 #
        periods 0 #
        period_time 0 #
    } #
    bindings { #
        0 0 #
        0 1 #
    } #
} #
```

L'utilisation du périphérique `mixin` permet à plusieurs applications d'enregistrer ce qui provient de l'entrée sélectionnée.

### JACK Plugin

Le plugin JACK permet aux utilisateurs de connecter des applications qui supportent ALSA de manière native au serveur JACK.

```
pcm.jackplug { # Création du périphérique virtuel jackplug
    type plug #
```

<sup>1</sup>Direct Acces Memory : Accès direct à la mémoire

```

    slave { pcm "jack" }      # asservit le périphérique jack
    }                          #
                                #
pcm.jack {                    # Création du périphérique virtuel jack
    type jack                 # Il utilise le plugin jack
    playback_ports {         # Définition des ports de lecture dans JACK
        0 als_pcm:playback_1 # C'est sur ces ports que l'application
        1 als_pcm:playback_2 # se branche
    }                          #
    capture_ports {          # Définition des ports de capture dans JACK
        0 als_pcm:capture_1  # C'est sur ces ports que l'application
        1 als_pcm:capture_2  # se branche
    }                          #
}                              #

```

Ensuite, en utilisant :

```

aplay -D jackplug fichier.wav
arecord -D jackplug fichier.wav

```

L'utilisateur pourra alors voir les connexions s'effectuer dans JACK (il faut que cette application soit démarrée).

### 3.7.5 Configuration de périphériques multi-canaux

Il est possible de créer un périphérique virtuel à partir de plusieurs cartes d'acquisition. Cependant, suivant le niveau de qualité de matériel employé, le périphérique sera plus ou moins stable.

Par exemple : créer un périphérique 4 canaux avec deux cartes bas de gamme, les canaux ne seront pas vraiment synchronisés, causant des pertes de son, et l'impossibilité d'une utilisation professionnelle. Par contre, si des cartes professionnelles capables de se synchroniser par un signal wordclock sont utilisées, il sera possible d'obtenir des résultats convaincants : les canaux seront exactement cadencés bit à bit.

Un petit exemple pour créer un périphérique virtuel 4 canaux avec deux cartes :

```

# Création d'un périphérique virtuel 4 canaux avec 2 cartes son
# C'est en fait 2 flux stéréo entrelacés situés
# à différent emplacement en mémoire, de ce fait JACK ne pourra fonctionner.
# Il affichera l'erreur : cannot get mmap-based access. Voir plus loin

pcm.multi {                  # Création du périphérique virtuel 'multi'
    type multi;              # Utilisation du plugin multi
    slaves.a.pcm "hw:0,0";   # Donne le nom 'a' à la carte 'hw:0,0' et l'asservit
    slaves.a.channels 2;     # Fixe le nombre de canaux à 2
    slaves.b.pcm "hw:1,0";   # Idem 'hw:1,0' -> 'b'
    slaves.b.channels 2;     #
    bindings.0.slave a;      # Assigne le canal 0 de la carte 'a'
    bindings.0.channel 0;    # au canal 0 de 'multi'
    bindings.1.slave a;      # Assigne le canal 1 de la carte 'a'
    bindings.1.channel 1;    # au canal 1 de 'multi'
}

```

```

bindings.2.slave b;      # Assigne le canal 0 de la carte 'b'
bindings.2.channel 0;   # au canal 2 de 'multi'
bindings.3.slave b;     # Assigne le canal 1 de la carte 'b'
bindings.3.channel 1;   # au canal 3 de 'multi'
}

# JACK ne voudra pas fonctionner s'il n'y a pas de mixer pour le périphérique
# Nous en créons un, et nous l'adressons en carte 0 (ou un autre numéro, au choix)

ctl.multi {             #
    type hw;            #
    card 0;             #
}

# Création d'un flux 4 canaux entrelacés à partir de 'multi'
# Jack fonctionnera avec ce périphérique : 'ttable'

pcm.ttable {           # Création d'un périphérique virtuel 'ttable'
    type route;        # Plugin 'route'
    slave.pcm "multi"; # Asservissement du périphérique 'multi'
    ttable.0.0 1;      # Création d'une table de transfert :
    ttable.1.1 1;      # ex: ttable.Source.Destination actif (:1, inactif :0)
    ttable.2.2 1;      # Permet de diriger les canaux entrées du périphérique
    ttable.3.3 1;      # vers ceux de sorties.
}
ctl.ttable {           # Le mixer, pour JACK
    type hw;          #
    card 0;           # voir plus haut
}

```

Ce périphérique provoquera des trous de synchronisation, mais cet exemple est intéressant pour effectuer des tests.

L'exemple suivant lit un fichier et l'envoie sur 4 canaux :

```
aplay -f test.wav -r 44100 -c 4 -D multi
```

Pour démarrer JACK avec le nouveau périphérique :

```
jackd [-a] -R [-v] -d alsa -d ttable [-p 1024]
```

Pour un peu plus de précision, la commande `bindings` affecte les ports du périphérique virtuel créé aux canaux physiques de la (ou des) interfaces

Autrement dit :

```

...
slaves.a.pcm rme9652_0; # Crée un alias, le périphérique rme9652_0 devient 'a'
slaves.a.channels 26;  # Nombre de canaux de 'a' (canaux physiques)
slaves.b.pcm rme9652_1; # Idem rme9652_1 -> 'b'
slaves.b.channels 26;  #

```

```
bindings.0.slave a;      # adresse canal 0 nvelle carte . Sur la carte 'a'  
bindings.0.channel 0;  # adresse canal 0 nvelle carte . Sera le canal 0 de 'a'  
bindings.1.slave a;      # adresse canal 1 nvelle carte . Sur la carte 'a'  
bindings.1.channel 1;  # adresse canal 1 nvelle carte . Sera le canal 1 de 'a'  
...
```

Il faut continuer ainsi, afin de décrire entièrement le nouveau périphérique.

Ces quelques commandes constituent une base pour pouvoir créer des configurations spécifiques aux différents travaux envisagés, comme par exemple : un enregistreur sur disque dur 48 pistes en utilisant deux cartes RME HDSP 9652, synchronisées via Wordclock.

## 3.8 Installation des applications de Planet CCRMA

Une fois toutes les configurations effectuées, l'utilisateur est prêt à installer les applications de Planet CCRMA.

Pour cela, il existe deux façons de procéder, la première utilisant `apt` dans un terminal, et la deuxième `synaptic`. Ces deux solutions sont en fait les mêmes, chacun choisira celle qui lui convient.

### 3.8.1 Installation avec apt

L'installation des applications de Planet CCRMA en utilisant `apt` nécessite l'ouverture d'un terminal, et les permissions root.

Cette commande permet d'installer toutes les applications relatives à l'audio :

```
apt-get install planetccrma-audioapps
```

Alors que celle-ci permet l'installation des applications liées à l'image et la vidéo en plus de l'audio

```
apt-get install planetccrma-audiovideoapps
```

Après cette première installation, il sera possible de mettre à jour les applications installées (voir la section consacrée aux mises-à-jour)

Il est également possible d'installer les ressources de ces applications, pour pouvoir utiliser leurs bibliothèques, respectivement :

```
apt-get install planetccrma-audioapps-devel
```

```
apt-get install planetccrma-audiovideoapps-devel
```

NOTE : Planet CCRMA utilise des paquets virtuels : ils ne contiennent aucune application, mais leurs dépendances sont fixées afin d'automatiser l'installation de toute la collection. Les applications installées de cette façon ne pourront pas être enlevées du système, pour des raisons de dépendances. Cette solution à l'avantage d'être très simple, mais pour prendre le contrôle sur l'installation de chaque application, l'utilisateur devra les installer "à la main". Pour cela, il doit d'abord repérer quelles applications lui conviennent, et exécuter la commande :

```
apt-get install nom_application
```

Le nom du paquet de l'application peut être trouvé en parcourant les cédéroms de Planet CCRMA, ou sur le site internet lui étant consacré<sup>1</sup>. `apt` gèrera lui-même les dépendances, mais il semble plus simple d'utiliser `synaptic` pour ce genre d'opération, le nom des paquets, leurs descriptifs et leurs dépendances étant affichés à l'écran.

### 3.8.2 Installation avec Synaptic

La procédure d'installation utilisant *synaptic* est en fait la même, en terme de commande que la précédente, mais sous forme graphique. L'utilisateur a accès à toutes les informations en une seule fenêtre. (L'utilisation de Synaptic nécessite le mot de passe root)

Les paquets virtuels permettant l'installation de Planet CCRMA se situent dans l'onglet "system environment/base", l'utilisateur n'a qu'à sélectionner les paquets suivants selon son choix et à les marquer pour l'installation dans la fenêtre du bas (bouton "installer la dernière version") :

- "planetccrma" pour la documentation
- "planetccrma-audioapps" pour les applications uniquement audio
- "planetccrma-audiovideoapps" pour toutes les applications, image, vidéo et audio
- "planetccrma-audioapps-devel" pour les outils de développement des applications audio
- "planetccrma-audiovideoapps-devel" pour la totalité des outils de développement

NOTE : Il est possible que *synaptic* refuse d'installer certaines applications pour des raisons de dépendance, il faudra bien s'assurer que Red Hat 9 est installé correctement, et, en cas de doute, le mettre à niveau avec la totalité des paquets.

Pour n'installer que certaines applications de Planet CCRMA : ne pas passer par les paquets virtuels, mais chercher chaque application dans l'arborescence de `synaptic` et l'installer manuellement (bouton "installer dernière version", en bas). L'utilisateur peut s'aider de l'outil de recherche de paquet (en haut à droite), très pratique, et sélectionner plusieurs applications avant de lancer leur installation (bouton "Exécuter"). `Synaptic` s'occupera de répertorier les dépendances et proposera des installations complémentaires, si elles sont requises.

---

<sup>1</sup><http://ccrma.stanford.edu/planetccrma/software/packages.html>

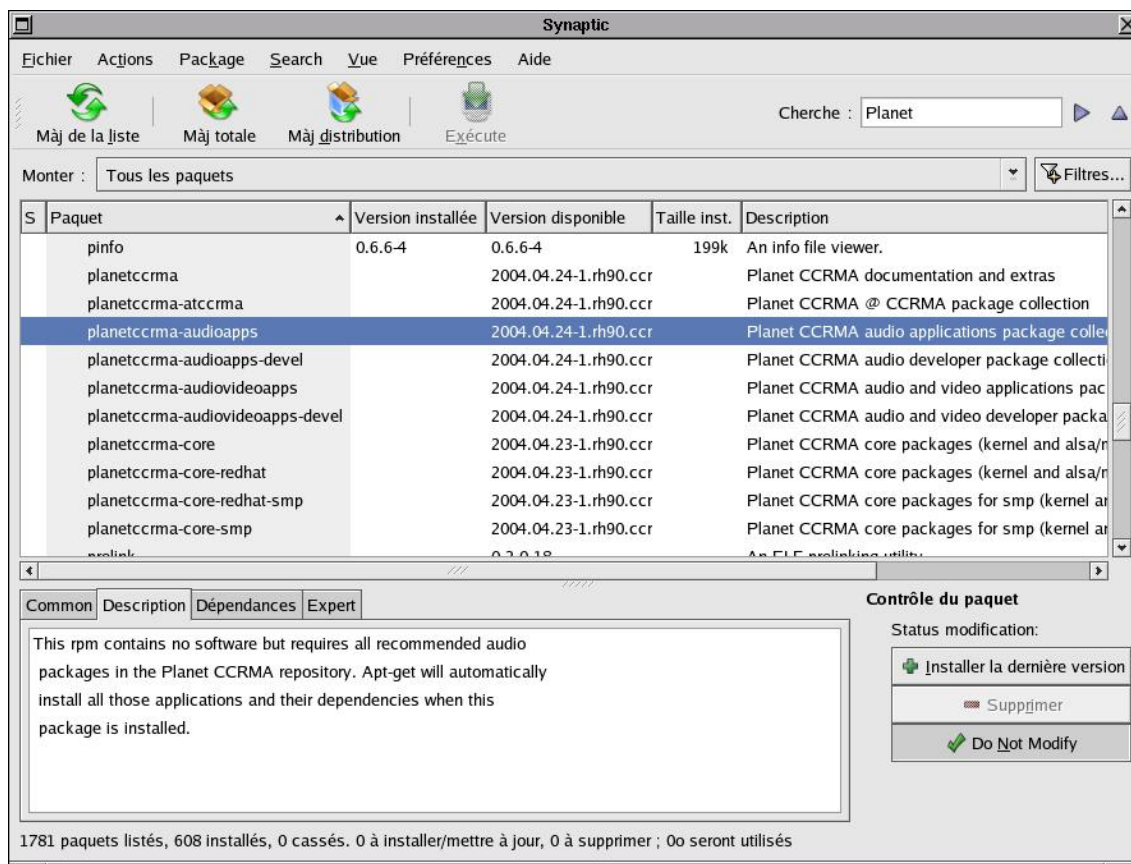


FIG. 3.3 – Synaptic

## Chapitre 4

# Quelques Notions approfondies

Dans le cadre de ce chapitre, l'utilisateur pourra comprendre le fonctionnement des applications à travers le serveur son JACK, et se familiariser avec la façon dont fonctionne une station de travail audio sous Linux.

### 4.1 JACK

JACK est un serveur audio faible-latence qui peut connecter des applications différentes à un périphérique audio, tout en leur permettant de se connecter entre elles. Les applications qui le supportent peuvent aussi, pour la plupart, fonctionner d'elles-mêmes, sans JACK.

JACK a été écrit dans le but de permettre un travail audio professionnel, et sa conception tourne autour de deux aspects très importants : l'exécution synchrone de tous les clients et la faible latence des opérations.

C'est en fait une application fonctionnant en ligne de commande, mais il existe une interface utilisateur graphique permettant de contrôler JACK, sa configuration, les connections entre les applications et les périphériques audio et son interface de transport : `qjackctl`.

#### 4.1.1 Cahier de charges

Avant de décrire la configuration de JACK, voici son cahier des charges :

1. JACK doit permettre des flux de données large-bande et faible latence entre des applications indépendantes
2. JACK doit supporter tout type de flux, pas seulement audio
3. Il ne peut y avoir qu'un serveur JACK et plusieurs applications. Il sera possible de lancer plusieurs serveurs JACK, mais il ne pourra pas y avoir d'interaction entre les différents serveurs
4. Les applications connectées avec JACK doivent avoir leur propre interface graphique
5. JACK doit fournir une synchronisation à l'échantillon entre tous les clients
6. JACK doit utiliser la norme IEEE 32 bits flottant pour la représentation du flux audio, normalisé entre  $[-1,1]$
7. Seulement les flux audio non-entrelacés seront supportés
8. Un client de JACK peut produire ou utiliser plusieurs flux audio
9. Il doit être possible de connecter les applications déjà en fonctionnement avant activation du serveur

10. Il doit être possible d'ajouter ou de retirer des clients lorsque le serveur fonctionne

NOTE : JACK n'étant pas encore arrivé à sa version 1 au moment de la rédaction de ce document, certains des points énumérés ne sont pas encore vérifiés

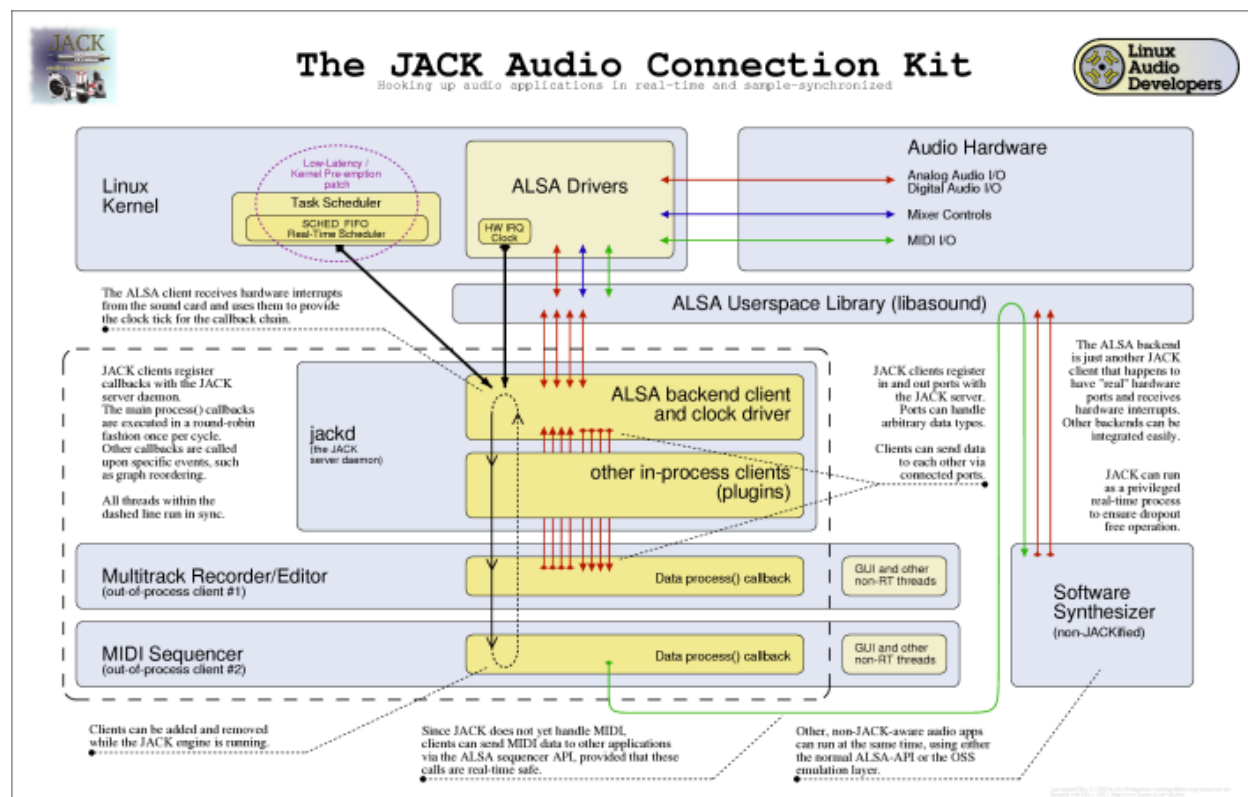


FIG. 4.1 – Diagramme de fonctionnement de JACK (JACK signal flow chart, Jörn Nettingsmeier avec l'aide de Paul Davis et Andy Wingo, Mai 2002)

#### 4.1.2 Configuration

JACK possède deux types de paramètres : les premiers sont spécifique à la façon dont le serveur fonctionnera, les seconds sont des options pour interfacer le périphérique audio de manière plus fine.

NOTE : JACK ne fonctionne pas exclusivement avec les pilotes ALSA, seulement, le deuxième set de paramètres ne fonctionnera qu'avec ceux-ci.

La façon la plus simple de lancer JACK est la commande :

```
jackd -d alsa -d hw:0
```

Cette méthode ne donne évidemment aucun contrôle sur JACK, il utilise seulement les pilotes ALSA sur le périphérique `hw:0`, avec ses options par défaut.

Voici la liste des options déterminant la façon dont le serveur sera lancé :

- `-R`, ou `--realtime` : Permet à jack de tirer tout l'avantage d'un noyau patché faible latence comme ceux de Planet CCRMA

- `-P`, ou `--priority` : permet de spécifier que JACK a la priorité maximum possible
- `-v`, ou `--verbose` : mode “bavard”, permet de suivre l’état d’exécution de JACK dans le terminal, utile pour diagnostiquer d’éventuelles erreurs
- `-s`, ou `--silent` : mode “silencieux”, aucune information sur le fonctionnement de JACK
- `-V`, ou `--version` : affiche la version de JACK

Voici une liste des différentes options relatives à l’utilisation de JACK avec les pilotes ALSA :

- `-C`, ou `--capture` : JACK n’activera que les entrées du périphérique (désactivée par défaut)
- `-P`, ou `--playback` : JACK n’activera que les sorties du périphérique (désactivée par défaut)
- `-d`, ou `--device` : permet de spécifier le nom du périphérique ALSA (`hw:0` par défaut)
- `-r`, ou `--rate` : permet de spécifier la fréquence d’échantillonnage (48000 par défaut)
- `-p`, ou `--period` : permet de changer le nombre d’échantillons par période (1024 par défaut)
- `-n`, ou `--nperiods` : permet de changer le nombre de périodes dans la mémoire tampon du matériel (2 par défaut)
- `-H`, ou `--hwmon` : active le monitoring matériel, si disponible (désactivée par défaut)
- `-M`, ou `--hwmeter` : active les vu-mètres matériels, si disponible (désactivée par défaut)
- `-D`, ou `--duplex` : JACK fonctionnera avec les entrées et sorties du périphérique (activée par défaut)
- `-s`, ou `--softmode` : JACK sera indulgent avec les pertes de synchronisation et ne s’arrêtera pas (désactivée par défaut)
- `-m`, ou `--monitor` : Crée un port “moniteur” sur la sortie (désactivée par défaut)
- `-z`, ou `--dither` : définit le mode de “dither”<sup>1</sup> (désactivée par défaut)
- `-i`, ou `--inchannels` : Nombre de canaux d’entrée (par défaut : maximum du périphérique)
- `-o`, ou `--outchannels` : Nombre de canaux de sortie (par défaut : maximum du périphérique)
- `-S`, ou `--shorts` : essayer de forcer l’interface en 16 bits au lieu des 32 bits par défaut

Les réglages par défaut de JACK sont donc :

- Format audio : 48000 Hz/32 bits

NOTE : JACK supporte actuellement deux formats audio pour les flux vers les périphériques, via les pilotes ALSA :

- `SND_PCM_FMT_S32_LE` : format 32 bits, supporté par la majorité des cartes opérant actuellement sur 24 bits, sauf certaines interfaces USB qui utilisent réellement 24 bits au lieu de les englober dans des paquets de 32 bits.

- `SND_PCM_FMT_S16_LE` : format 16 bits que toutes les interfaces sont supposées supporter.

- Réglage mémoire tampon du périphérique : 1024 échantillons sur 2 périodes

Les réglages des mémoires tampons des interfaces déterminant la latence du périphérique, du moment où le flux est envoyé par JACK, au moment où il sortira physiquement de l’interface. Il est évident que plus les valeurs des réglages des mémoires tampons sont faibles, plus le système audio a une faible latence. Cependant, la réduction de ces valeurs entraîne également une charge plus importante du processeur, et une possibilité plus importante de perte de synchronisation et de problème audible (ce sont les “xruns” reportés par JACK lorsque les latences sont trop faibles et que le système est dépassé). Le meilleur réglage dépend du matériel (les interfaces ne supportent pas toutes les combinaisons, suivant les constructeurs), et de l’utilisation prévu.

---

<sup>1</sup>Processus éliminant les redondances cycliques du bruit numérique en introduisant dans le signal un bruit aléatoire plus proche du comportement analogique

NOTE : Pour être plus précis sur les problèmes de mémoire tampon, il faut faire la différence entre le nombre d'échantillons par période ( $p$ ) et le nombre de périodes ( $n$ ) qui n'influencent pas les mêmes paramètres :

- $p$  affecte la latence d'entrée du périphérique : le temps que mettra l'information pour aller de l'entrée du périphérique jusqu'à l'application utilisée.

- $p \times n$  affecte la latence de sortie : le temps qu'il faut à l'information pour partir de l'application utilisée et parvenir à la sortie du périphérique.

### 4.1.3 Qjackctl

L'application `qjackctl` est une interface graphique contrôlant de manière simple la configuration et les connexions de JACK.

L'application peut être lancée via la commande : `qjackctl`



FIG. 4.2 – Qjackctl

Par défaut, le lancement de `qjackctl` ne signifie pas que JACK est actif. Pour activer JACK, l'utilisateur devra appuyer sur le bouton "Play", et il pourra l'arrêter avec "Stop". Il est possible de configurer `qjackctl` pour qu'il démarre automatiquement JACK lorsqu'il est lancé, cette option est intéressante une fois les configurations et réglages effectués (voir "Setup (Configuration)").

#### Setup (Configuration)

- l'onglet "Settings" de `qjackctl` reprend les mêmes options que JACK, mais les réglages peuvent s'effectuer de manière plus intuitive, et être sauvegardés sous forme de fichiers de pré-réglages. L'utilisateur aura également accès plus facilement à des informations intéressantes, comme l'affichage de la latence suivant les réglages de mémoire tampon choisis.

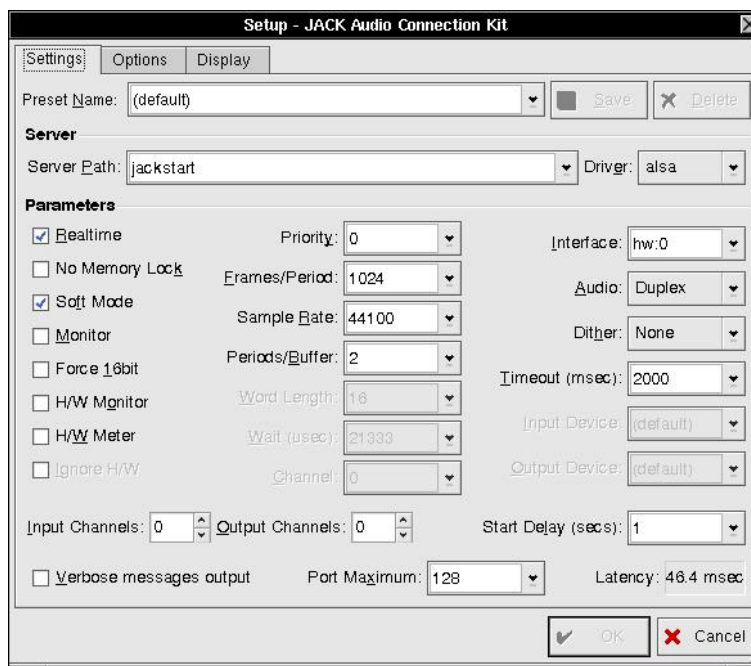


FIG. 4.3 – Onglet “Settings”

- l’onglet “Options” permet à l’utilisateur d’automatiser l’exécution de scripts avant et après le démarrage, et après l’arrêt du serveur. Il est également possible de configurer un pré-réglage de connections entre applications, l’ensemble de ces inter-connections est appelé “patchbay”.

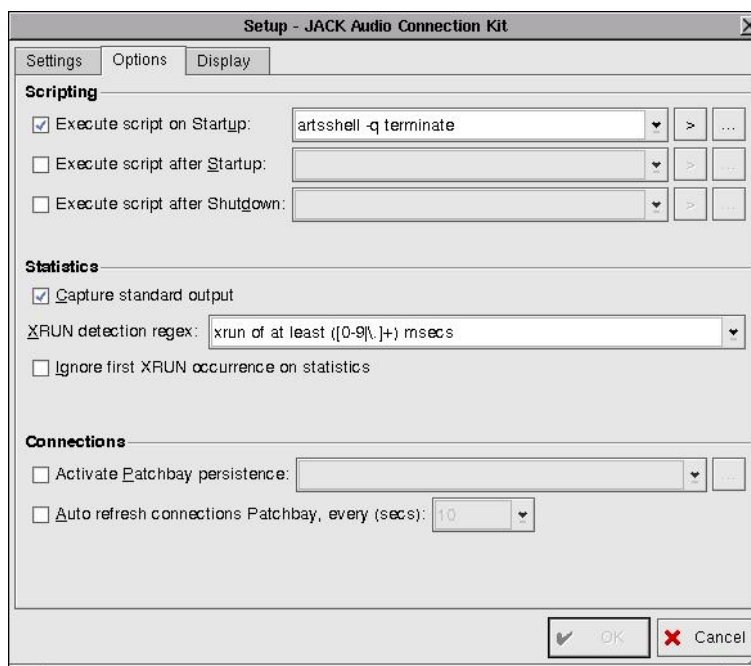


FIG. 4.4 – Onglet “Options”

- L’onglet “Display” offre les choix relatifs à l’affichage, ainsi que quelques autres options,

comme la possibilité de démarrer automatiquement le serveur JACK avec `qjackctl`.

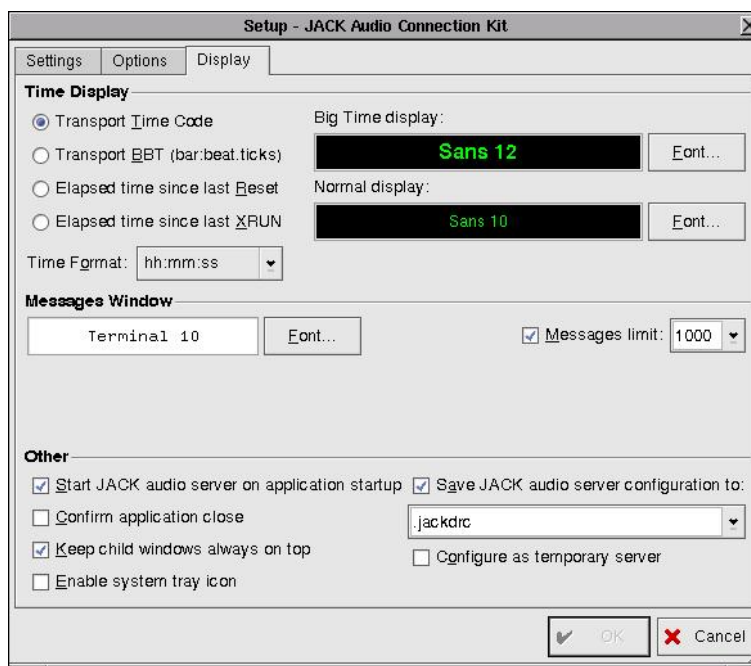


FIG. 4.5 – Onglet “Display”

## Messages

La fenêtre “Messages” affiche les sorties des commandes effectuées par `qjackctl` : cette fenêtre peut se révéler très pratique lorsqu’un problème survient.

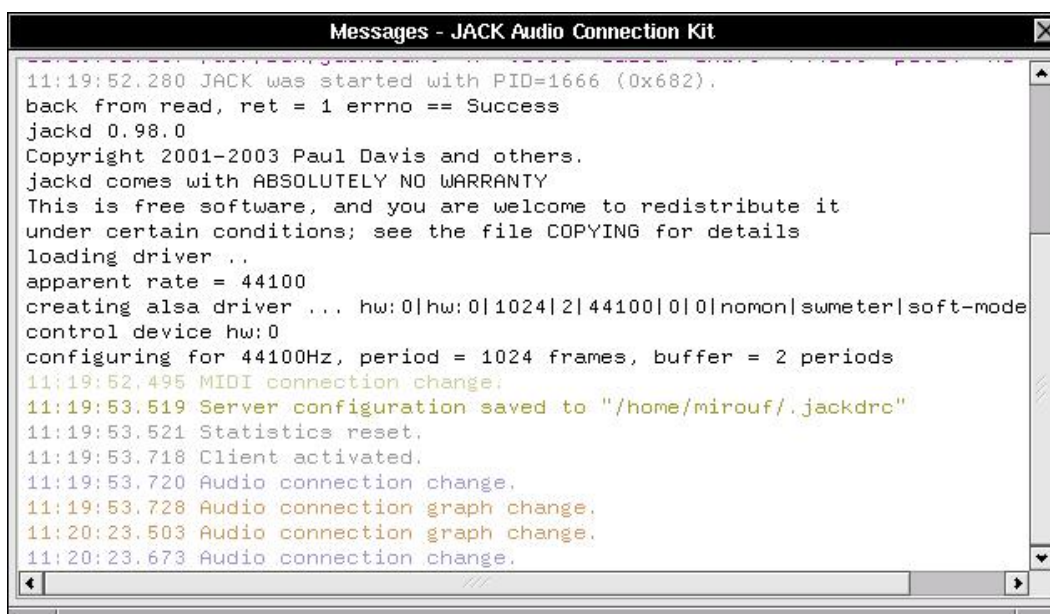


FIG. 4.6 – Fenêtre “Messages”

NOTE : Pour avoir le maximum d'informations dans la fenêtre messages, l'utilisateur devra cocher la case "verbose message output" dans l'onglet "settings" du menu "setup"

## Status

La fenêtre "Status" permet de suivre l'évolution des statistiques du serveur JACK :

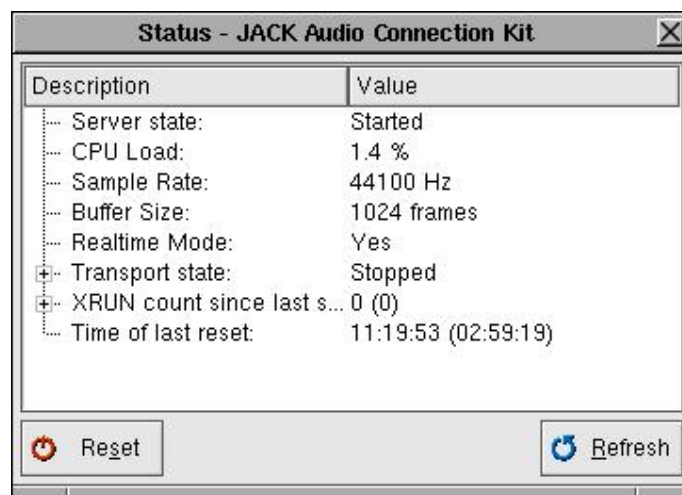


FIG. 4.7 – Fenêtre "Status"

- "Server state" État du serveur : Started (démarré) ou Stopped (arrêté)
- "CPU Load" Charge du processeur
- "Sample Rate" Fréquence d'échantillonnage
- "Buffer Size" Nombre d'échantillons par période
- "Realtime Mode" Mode temps-réel
- "Transport State" Status du transport : Rolling (en fonction) ou Stopped (arrêté)
- "XRUN Count..." Information concernant les pertes de synchronisations
- "Time of last reset" L'heure du dernier redémarrage de JACK

## Connect

La fenêtre "Connect" contient deux onglets, un pour les connections audio, et l'autre pour les connections MIDI. Le principe est le même pour les deux :

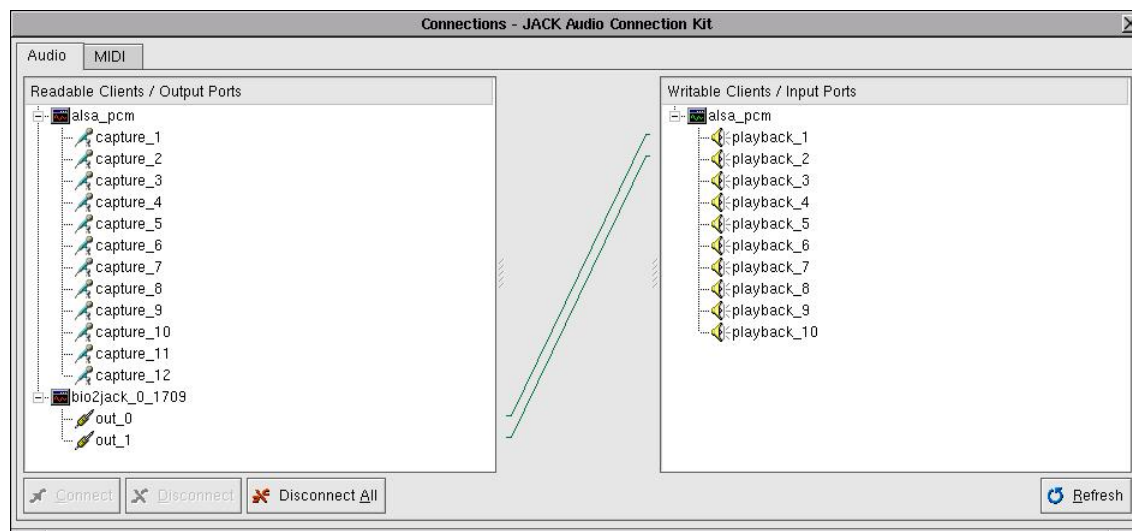


FIG. 4.8 – Fenêtre “Connect”

- A gauche : “Readable Clients/Output Ports”, ce sont les ports lisibles des applications, donc leurs sorties, et les entrées du périphérique audio/MIDI

- A droite : “Writable Clients/Input Ports”, ce sont les ports inscriptibles des applications, donc leur entrées, et les sorties du périphérique audio/MIDI

La connection des applications est très simple : l'utilisateur choisit un port à gauche avec la souris, en choisit un à droite, puis valide avec le bouton “connect” (ou alors avec le raccourci ALT-C). Pour déconnecter, même opération sauf que le bouton est “disconnect” (ALT-D).

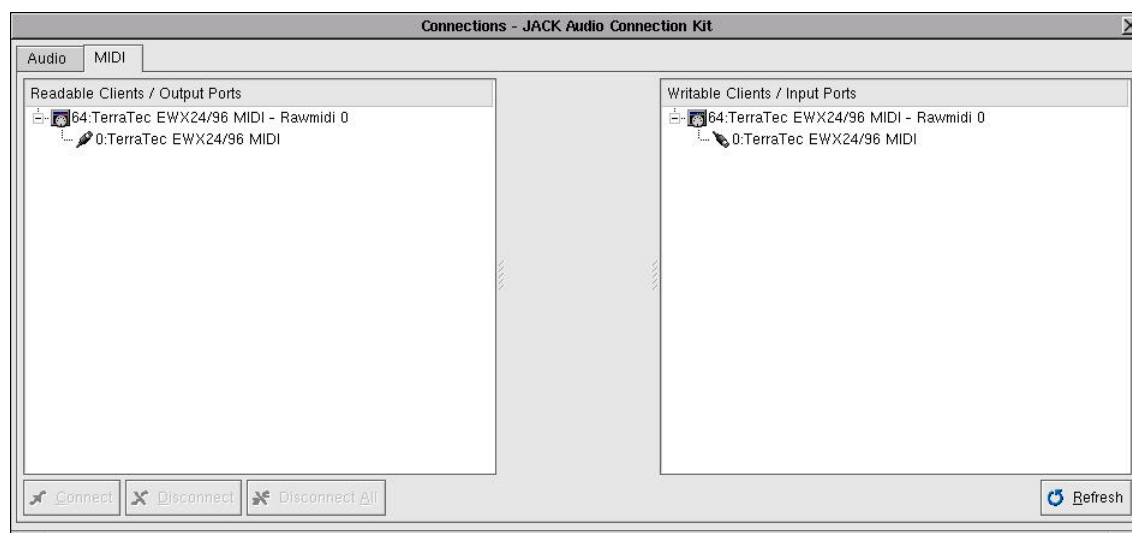


FIG. 4.9 – Fenêtre “Connect”, pour le MIDI

## Patchbay

La fenêtre “Patchbay” permet de créer des configurations pré-connectées d’applications, de les sauvegarder et d’éditer les propriétés des différents clients, aussi bien audio que MIDI.

## Le Transport

`Qjackctl` fournit l'interface pour le contrôle du transport global de JACK. Cela signifie que le transport peut être centralisé, afin de lancer en lecture ou arrêter de manière synchronisée toutes les applications utilisées, sous réserve qu'elles supportent cette fonction.

## 4.2 LADSPA

LADSPA signifie "Linux Audio Developer's Simple Plugin API", c'est le standard utilisé pour les plugins de traitement audio sous Linux.

La différence la plus importante qui existe entre ces plugins et les plugins VST<sup>1</sup>, DirectX, RTAS<sup>2</sup>, ou semblables issus d'autres plate-formes, outre le fait qu'ils soient libres, est la gestion de l'interface. En effet, les plugins LADSPA ne comportent pas de GUI<sup>3</sup>, laissant le soin à l'application hôte de faire le lien avec l'utilisateur. Pour un débutant, il peut être un peu déroutant d'utiliser plusieurs fois le même plugin dans différentes applications, alors que celui-ci n'aura jamais le même aspect, mais tout ceci n'est qu'une question d'habitude.

Il n'est pas raisonnable de penser pouvoir faire une liste exhaustive de tous les plugins LADSPA disponibles, mais voici un petit exemple de collections que supporte Planet CCRMA :

- "SWH Plugins", collection de plugins programmée par Steve Harris, la documentation est disponible sur le site : <http://plugin.org.uk>. Cette collection comprend environ une centaine de plugins différents.
- "CMT plugins", signifiant Computer Music Toolkit. Maintenu par Richard W.E Furse, cette bibliothèque contient environ 60 traitements différents. <http://www.ladspa.org/cmt>
- "MCP Plugins", contient un filtre "vcf Moog", un phaser et un chorus : <http://users.skynet.be/solaris/linuxaudio>
- "REV Plugins", une reverbération stéréo : <http://users.skynet.be/solaris/linuxaudio>
- "TAP Plugins" : Tom's Audio Plugins est une collection plus portée sur le travail de l'ingénieur du son que du musicien, intéressante extension d'Ardour. <http://tap-plugins.sourceforge.net>

La question de porter les différents standards de plugins existant sur les autres systèmes d'exploitation est à l'ordre du jour. Il est déjà possible d'utiliser certains plugins VST, via une application "adaptatrice LADSPA" : `VSTserver`. Pour plus d'information sur l'installation de `VSTServer` :

[http://freesoftware.ircam.fr/article.php3?id\\_article=82](http://freesoftware.ircam.fr/article.php3?id_article=82)

Les plugins VST sont aussi supportés de manière native par Ardour, logiciel multipistes.

NOTE : Pour plus de détails sur les plugins LADSPA, et la façon de trouver de nouvelles bibliothèques de plugins, le site internet : <http://www.ladspa.org>.

---

<sup>1</sup>Virtual Studio Technology

<sup>2</sup>Real Time Audio Suite

<sup>3</sup>Graphical User Interface : Interface Graphique Utilisateur



## Chapitre 5

# Linux : de nouvelles habitudes

Le nouvel utilisateur de Linux devra adopter un autre regard sur son matériel et ses logiciels. Non, pas que les tenants et les aboutissants des travaux effectués soient différents, mais les outils issues du Logiciel Libre ne répondent pas aux mêmes exigences et restrictions que leurs homologues commerciaux.

### 5.1 Les mises à jour

Alors qu’il faudra attendre plusieurs mois à l’utilisateur d’un logiciel commercial pour avoir accès à une mise à jour, ou à l’implémentation de nouvelles possibilités pour son application, l’utilisateur de logiciels libres pourra avoir accès aux dernières mises à jour et nouvelles options de ses outils dès qu’elles seront disponibles, par le biais d’internet.

Pour les utilisateurs de Planet CCRMA, comme précisé précédemment dans le document, les mises à jour de toute la collection d’applications, des bibliothèques, des plugins LADSPA et des nouveaux noyaux faible-latence s’effectuent via l’utilitaire `apt`.

Il existe deux façons de réaliser ces mises à jour : (Attention, ces opérations nécessitent les permissions root)

- Depuis un terminal :

```
apt-get update  
apt-get dist-upgrade
```

Cette opération très simple, effectuée une fois par semaine, permet à toutes les applications installées avec Planet CCRMA d’être à jour.

- A l’aide de `synaptic` :

Ouvrir `synaptic`, soit en passant par le Menu Principal / Outils du système / Synaptic, soit en tapant `synaptic` dans un terminal.

Le bouton “Màj de la liste” recueille les dernières listes de logiciels, mises à jour

“Màj totale” marque les paquets qui peuvent être mis à jour, sauf ceux qui induisent de nouvelles dépendances

“Màj Distribution” marque tous les paquets pouvant être mis à jour, y compris ceux faisant appelle à de nouvelles dépendances.

“Exécute” applique les changements.

NOTE : Dans tous les cas, ces opérations sont à effectuer une fois par semaine environ.

Il est également possible de télé-charger les versions CVS<sup>1</sup> (Concurrent Versions System) de certains logiciels à partir de leur site internet. La procédure variant pour chaque application, il ne sera pas possible ici de donner un mode d'emploi, l'utilisateur doit simplement s'attendre à devoir compiler, avec plus ou moins de réussite, la dernière version de travail des développeurs.

L'intérêt de ce type d'installation n'est pas évident pour un utilisateur souhaitant un système stable, mais peut être attrayant pour les personnes voulant prendre part à l'évolution des applications.

## 5.2 Optenir de l'aide

La meilleur façon d'obtenir de l'aide et d'étendre ses connaissances lorsqu'on utilise Linux, c'est internet. Il existe plusieurs façons d'obtenir les renseignements souhaités :

- Les moteurs de recherche, comme Google<sup>2</sup>, permettent, en indiquant le nom du logiciel, la distribution utilisée et le type d'erreur, de trouver les réponses aux problèmes courant. En effet, il est rare que l'utilisateur soit le premier à rencontrer une erreur, et comme le service d'aide le plus fréquemment utilisé est internet, il ne lui reste plus qu'à chercher la solution.

NOTE : Il est préférable d'utiliser les messages d'erreurs en anglais, dans le simple but d'étendre au maximum le champ de recherche. C'est pourquoi il peut être intéressant d'avoir ce langage installé en plus du français sur le système.

- Les mailing-lists<sup>3</sup>, quand à elles, permettent un échange direct entre les utilisateurs d'une application, ou plus généralement entre personnes intéressées par un même sujet. Il en existe beaucoup autour de l'audio sous Linux, presque toutes en anglais puisque de portées internationales. Celles qui sont les plus intéressantes pour résoudre les problèmes courants ou plus pointus sont :

- Planet CCRMA : <http://ccrma-mail.stanford.edu/mailman/listinfo/planetccrma>
- Linux Audio User : <http://music.columbia.edu/mailman/listinfo/linux-audio-user>
- ALSA Project : <http://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/alsa-user>

Ces liens sont nécessaires pour accéder aux pages d'inscriptions des différentes mailing-lists correspondantes. Pour demander son inscription, l'utilisateur doit posséder une adresse e-mail valide, afin de recevoir les messages et de poster les siens.

Il existe deux façons pour recevoir ces messages : le mode "digeste", où l'utilisateur reçoit un e-mail par jour contenant tous les messages postés dans la journée, ou il peut recevoir les messages un par un, ce qui ne facilite pas le dépouillement. Cela peut-être une bonne idée de créer une adresse e-mail spécifique à cette utilisation.

NOTE : Il existe beaucoup d'autres mailing-lists, celles-ci sont très actives et permettent un bon support de l'audio sous Linux. Chacun trouvera celles qui lui correspondent en naviguant sur internet.

---

<sup>1</sup>CVS est un outil utilisé par les développeurs pour organiser les contributions de chaque personne dans l'équipe de manière automatique

<sup>2</sup><http://www.google.fr/linux>

<sup>3</sup>Listes de diffusion électroniques

## 5.3 Interaction avec Les Développeurs

De la même manière qu'il est possible de communiquer entre utilisateurs via les mailing-lists, les personnes intéressés par le développement des logiciels peuvent passer par les listes des développeurs.

Il n'est pas nécessaire de connaître un langage de programmation pour aider ces gens dans leur travail, ces listes sont souvent le terrain de discussions portant sur de nouvelles options ou fonctionnalités des logiciels, et l'avis d'utilisateurs expérimentés et impliqués est toujours le bienvenu.

Il est important de noter que la cohérence du travail résultant de ces discussions peut grandement contribuer aux fonctionnalités d'un logiciel libre. La réactivité de la communauté de développeurs aux demandes des utilisateurs et aux corrections de certains bugs<sup>1</sup> est beaucoup plus grande que celle de n'importe quelle société.

Voici, pour l'exemple, quelques mailing-lists dédiées au développement des applications audio sous Linux :

- Linux Audio Devel : <http://music.columbia.edu/mailman/listinfo/linux-audio-dev>
- ALSA developers : <http://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/alsa-devel>
- Ardour : <http://lists.ardour.org/listinfo.cgi/ardour-dev-ardour.org>
- JACK : <http://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/jackit-devel>

Il existe d'autres façons d'échanger des informations avec les développeurs, comme les "bugtrackers", ce sont des systèmes qui permettent, via une connection internet, de transmettre les erreurs directement lorsqu'elles surviennent chez l'utilisateur permettant ainsi un traitement rapide et efficace.

On peut aussi noter l'existence de la "mantis", système permettant aux personnes inscrites de demander directement l'ajout d'options, de reporter des bugs et de suivre leurs évolutions, de la reconnaissance à la résolution. Ce système est aussi utile aux développeurs pour déterminer qui s'occupe de tel ou tel problème.

ex :

---

<sup>1</sup>Terme désignant une erreur de programmation

## 5.3. INTERACTION AVEC LES DÉVELOPPEURS

The screenshot shows the Mantis bug tracking system interface. The browser window title is "Mantis - Mozilla". The address bar shows "http://www.ardour.org/mantis/view\_all\_bug\_page.php". The page is titled "Mantis" and shows the user is logged in as "mirouf2 (reporter)" on "05-03-2004 08:34 PDT". The interface includes a navigation menu with links for "Main", "View Bugs", "Report Bug", "Summary", "My Account", and "Logout". Below the navigation menu is a search filter section with dropdown menus for "Reporter", "Assigned To", "Category", "Severity", and "Status", and input fields for "Show" (50) and "Changed (hrs)" (6). There are also checkboxes for "Resolved" and "Closed". A search box contains the text "plugins" and an "Apply Filter" button. The main content area displays a table of bugs with the following data:

P	ID	#	Category	Severity	Status	Updated	Summary	
	next tarball	0000420	1	[ardour] bugs	major	new	04-29-04	plugin automation buttons not there
	next tarball	0000399	3	[ardour] bugs	crash	feedback	04-29-04	Having problems with plugins, see Description
	next major release	0000060	3	[ardour] bugs	tweak	resolved (paul)	04-20-04	mouse wheel activates/deactivates plugins instead of scrolling
	next major release	0000386		[ardour] bugs	feature	new	04-20-04	copy plugins from selected track is broken
	post major release	0000306	2	[ardour] features	tweak	confirmed	04-20-04	apply plugin to selection/region
	next major release	0000049	1	[ardour] features	feature	resolved (taybin)	04-19-04	Sort plugins by catagory
	next tarball	0000381		[ardour] bugs	major	new	04-16-04	Plugin settings are not loaded from files
	post major release	0000375	1	[ardour] features	feature	acknowledged	04-13-04	Plugin Chain Preset

FIG. 5.1 – La “Mantis” d’Ardour

La mantis d’ Ardour : [http://www.ardour.org/mantis/login\\_page.php](http://www.ardour.org/mantis/login_page.php) (inscription préalable nécessaire)

Pour en terminer avec les moyens de communication utilisateurs/développeurs, il reste IRC (Internet Relay Chat), service permettant de dialoguer en direct avec la communauté des utilisateurs.

# Liens

## Informations légales

- l'APRIL (L'Association pour la Promotion et la Recherche en Informatique Libre) : <http://www.april.org>
- l'AFUL (Association Francophone des Utilisateurs de Linux et des Logiciels Libres) : <http://www.aful.org>
- Free Software Foundation Europe : <http://www.fsfeurope.org>
- Le Livret de Libre : <http://livretlibre.tuxfamily.org>

## Informations sur GNU/Linux

- Linux International : <http://li.org>
- Red Hat : <http://www.redhat.com>
- Mandrake : <http://www.mandrakesoft.com>
- Gentoo : <http://www.gentoo.org>
- Debian : <http://www.debian.org>
- Slackware : <http://www.slackware.org>
- “Da Linux French Page” : <http://linuxfr.org/pub>
- LinuxFrench : <http://www.linuxfrench.net>
- Léa-Linux (Linux entre amis) : <http://www.lea-linux.org>
- Problèmes en tous genres : <http://poudreverte.com>

## Linux et l'audio

- Planet CCRMA : <http://ccrma.stanford.edu/planetccrma/software>
- Projet Agnula : <http://www.agnula.org>
- Dyne:Bolic : <http://www.dynebolic.org>
- Alsa-Project : <http://www.alsa-project.org>
- Linux Audio developers : <http://www.linuxdj.com/audio/lad>
- IRCAM Logiciel Libre : <http://freesoftware.ircam.fr>
- LADSPA : <http://www.ladspa.org>
- JACK : <http://jackit.sourceforge.net>
- Ardour : <http://www.ardour.org>
- Sound & MIDI Software For Linux : <http://linux-sound.org>
- Linuxaudio.org : <http://linuxaudio.org>
- linuxmusician.com : <http://linuxmusician.org>

- Linux Audio Users Guide : <http://www.djcj.org/LAU/guide>
- Tutorial "Quality Audio" : <http://www.linuxdj.com/audio/quality>
- Mirror Image Studios : <http://www.multitrack.us>
- Plugin.org.uk : <http://www.plugin.org.uk>

## Inscriptions aux mailing-lists

- Planet CCRMA : <http://ccrma-mail.stanford.edu/mailman/listinfo/planetccrma>
- Alsa User : <http://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/alsa-user>
- Alsa Developers : <http://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/alsa-devel>
- Linux Audio Developers : <http://www.linuxdj.com/audio/lad/>
- Développement Ardour : <http://lists.ardour.org/listinfo.cgi/ardour-dev-ardour.org>

# Table des figures

2.1	Disk Druid . . . . .	16
2.2	Un terminal . . . . .	20
3.1	Alsamixer . . . . .	34
3.2	hdspmixer . . . . .	35
3.3	Synaptic . . . . .	46
4.1	Diagramme de fonctionnement de JACK (JACK signal flow chart, Jörn Nettingsmeier avec l'aide de Paul Davis et Andy Wingo, Mai 2002) . . . . .	48
4.2	Qjackctl . . . . .	50
4.3	Onglet "Settings" . . . . .	51
4.4	Onglet "Options" . . . . .	51
4.5	Onglet "Display" . . . . .	52
4.6	Fenêtre "Messages" . . . . .	52
4.7	Fenêtre "Status" . . . . .	53
4.8	Fenêtre "Connect" . . . . .	54
4.9	Fenêtre "Connect", pour le MIDI . . . . .	54
5.1	La "Mantis" d'Ardour . . . . .	60



# The GNU General Public License

Version 2, June 1991

Copyright © 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation’s software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps : (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author’s protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors’ reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone’s free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND  
MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The “Program”, below, refers to any such program or work, and a “work based on the Program” means either the Program or any derivative work under copyright law : that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term “modification”.) Each licensee is addressed as “you”.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License ; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program’s source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty ; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty ; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions :

- (a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- (b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- (c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception : if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following :
  - (a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
  - (b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
  - (c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.
5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.
6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the

Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.
9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and “any later version”, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

### NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.
12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

## END OF TERMS AND CONDITIONS

### Appendix : How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty ; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

one line to give the program's name and a brief idea of what it does.  
Copyright (C) yyyy name of author

This program is free software ; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation ; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY ; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program ; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA.

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode :

Gnomovision version 69, Copyright (C) yyyy name of author  
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY ; for details type ‘show w’.  
This is free software, and you are welcome to redistribute it under certain conditions ;  
type ‘show c’ for details.

The hypothetical commands `show w` and `show c` should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than `show w` and `show c` ; they could even be mouse-clicks or menu items—whatever suits your program.

You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a “copyright disclaimer” for the program, if necessary. Here is a sample ; alter the names :

Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in the program  
‘Gnomovision’ (which makes passes at compilers) written by James Hacker.

signature of Ty Coon, 1 April 1989  
Ty Coon, President of Vice

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Library General Public License instead of this License.

# Index

- \* , 23
- help, 24
- ., 23
- .., 23
- ./configure, 24
- .asound.rc, 42
- .asoundrc, 39, 40
- .bz2, 24
- .gz, 24
- .rpm, 25
- .tar, 24
- .tgz, 24
- /, 16
- /bin, 17
- /boot, 17
- /dev, 17
- /etc, 17
- /home, 17
- /lib, 17
- /mnt, 17
- /opt, 17
- /proc, 17
- /root, 17
- /sbin, 17
- /tmp, 17
- /usr, 17
- /var, 17
- ?, 23
- émulateurs, 10
  - , 23
- ADAT, 40
- ALSA, 9, 27, 34, 35, 39, 42, 43, 50
- ALSA Developers, 61
- ALSA Project, 60
- ALSA User, 60
- alsa-lib, 41
- alsa-tools, 34, 36, 37
- alsa-utils, 37
- alsa.conf, 39
- alsaconf, 34, 35
- alsactl, 37
- alsamixer, 36
- alsasound, 35, 38
- API, 9, 35
- aplay, 37, 41–45
- Apt, 27–29, 31
- apt, 46, 47, 59
- apt-cdrom, 31
- apt-get, 32
- apt-get install, 31, 34, 46
- apt-get update, 31, 59
- apt.conf, 29
- archives, 24
- ARDI Executor, 10
- Ardour, 10, 57, 61, 62
- arecord, 44
- ARTSD, 42
- asound.conf, 39
- asound.state, 37
- Audacity, 10
  
- bash, 23
- bibliothèques, 10, 59
- binaires, 25
- bindings, 45
- Black Box, 8
- blacklist, 35
- bug, 61
- bugtrackers, 61
- Bureau personnel, 14
- bzip2, 24
  
- cat, 23, 28
- CCRMA, 27
- cd, 23
- chain-loading, 19
- chargeur de démarrage, 19
- chkconfig, 38
- clavier, 14

- 
- CMT Plugins, 57
  - codes sources, 24
  - copyleft, 8
  - cp, 23, 30
  - CVS, 60
  
  - déendances, 25
  - dépendance, 46
  - DirectX, 57
  - Disk Druid, 15, 17
  - disque dur, 39
  - disquette de démarrage, 13, 19
  - disquette de secours, 32
  - distribution, 8
  - DMA, 43
  - dmix, 42, 43
  - DOSEmulator, 10
  - dsnoop, 43
  
  - envy24control, 36
  - ESD, 42
  - ext2, 15
  - EXT2FS, 15
  - ext3, 15
  - EXT3FS, 15
  
  - faible-latence, 38, 59
  - FAT, 15
  - FAT32, 15
  - Fedora Core, 27
  - File System, 15
  - Free Software Foundation, 7
  
  - Gnome, 8, 25
  - GNU, 7
  - Google, 60
  - GPL, 8
  - GRUB, 19, 32, 33
  - grub.conf, 33
  - GUI, 28, 57
  - gunzip, 24
  - gzip, 24
  
  - harddisks, 39
  - hdparm, 38, 39
  - hdspconf, 37
  - hdspmixer, 37
  - historique des commandes, 23
  
  - ice1712, 36
  - IceWM, 8
  - ID SCSI, 16
  - IDE, 16, 38
  - info, 24
  - INSTALL, 24
  - IRC, 62
  
  - JACK, 9, 10, 42–45, 49–57, 61
  - jackd, 45, 50
  - journalisé, 15
  
  - KDE, 8
  - kernel, 32, 33
  
  - LADSPA, 57, 59
  - langage, 14, 60
  - latence, 10, 27, 51
  - lecteur de CD-ROM, 16
  - lien symbolique, 34
  - LILO, 19
  - Linux, 7, 27
  - Linux Audio User, 60
  - Linux Audio Developers, 61
  - liste de diffusion, 60
  - ln, 23, 34
  - Logiciel Libre, 7, 27, 59
  - lowlatency, 38
  - ls, 23
  - lsmod, 35
  - LVM, 19
  
  - mémoire tampon, 51
  - mailing-lists, 60, 61
  - make, 24
  - make clean, 25
  - make install, 24
  - man, 24
  - Mandrake, 8
  - mantis, 61, 62
  - MCP Plugins, 57
  - MIDI, 9
  - mkbootdisk, 32
  - mkdir, 23
  - modeprobe, 35
  - module.conf, 34
  - modules.conf, 34, 41
  - monter une partition, 16

- 
- mv, 23
  - NFS, 27
  - noyau, 7, 9, 27, 32, 59
  - NTFS, 15
  
  - OSS, 35
  - OSS/free, 9
  
  - partitions, 16
  - patch, 11, 32, 50
  - PCI, 34
  - PCM, 40
  - pcm.slave, 41
  - Planet CCRMA, 25, 27, 28, 31, 46, 47, 57, 59, 60
  - plugins, 41, 57
  - point de montage, 16
  - Poste de travail, 14
  
  - qjackctl, 49–57
  
  - racine, 16
  - RAID, 19
  - Red Hat, 8, 13, 27, 38, 47
  - REISERFS, 15
  - repository, 28, 29, 31
  - REV Plugins, 57
  - rm, 23
  - rmdir, 23
  - RME DIGI 96/8, 37
  - RME HDSP, 37
  - rmedigicontrol, 37
  - root, 20, 22, 28, 47, 59
  - RPM, 25, 27, 29
  - rpm, 25, 28, 29
  - RTAS, 57
  
  - script, 34, 38
  - SCSI, 16
  - Serveur, 14
  - slaves, 45
  - snd-usb-audio, 35
  - soundcore, 35
  - source.list, 29, 30
  - souris, 14
  - SPDIF, 40
  - STEEM, 10
  - su -, 22
  
  - Super Utilisateur, 20, 28
  - SuSe, 8
  - swap, 19
  - SWH Plugins, 57
  - Synaptic, 28, 31
  - synaptic, 46, 47, 59
  - système de fichiers, 15
  
  - TAB, 23
  - TAP Plugins, 57
  - tar, 24
  - tarball, 24
  - temps-réel, 32
  - terminal, 22
  
  - UAE, 10
  - uname, 32
  - USB, 34
  - usb-midi, 35
  
  - VFAT, 15
  - VST, 57
  - VSTserver, 57
  
  - Window Maker, 8
  - WINE, 10
  - wordclock, 44
  
  - X, 21
  - X11, 8
  - XFree86, 8
  - xruns, 51