

# Utilisation du logiciel de sauvegarde libre AMANDA

—  
version étendue

ENSTBr/INFO/RR/2001-009

Ronan KERYELL

16 novembre 2001

## Résumé

Cet article présente le système de sauvegardes automatiques libre AMANDA basé sur une architecture distribuée client-serveur. Il est capable de maximiser l'usage des dérouleurs de bande grâce à une planification dynamique des sauvegardes respectant une liste de contraintes imposées (occupation réseau, priorité entre partitions, intervalles de sauvegarde, nombre de cassettes,...). Les formats internes utilisés sont des standards très basiques qui permettent une restauration simple en cas de situation critique.

Le système exposé est déployé au sein de deux laboratoires de recherche en informatique à l'ENSMP et à l'ENSTBr pour effectuer les sauvegardes de toutes les machines, qu'elles soient génériques, serveurs ou dédiées à un projet de recherche sur les réseaux actifs.

## 1 Introduction

Avec le développement intensif de l'informatique et de la numérisation des contenus, la majorité des données, des connaissances et du savoir faire des entreprises est sous forme numérique et on estime que la majorité des entreprises qui perdent leurs données n'existent plus dans les 2 ans qui suivent.

Il est donc primordial d'avoir une politique de sauvegarde à la hauteur de la richesse contenue dans ces données : cyniquement, une donnée non sauvegardée n'a pas de valeur. Heureusement les principes de base d'une bonne sauvegarde sont classiques [Pre99] :

- vérifier régulièrement les média pour être sûr qu'il y a bien, sur les bandes, ce qu'on pense y avoir mis ;
- stocker les médias de sauvegardes le plus loin possible de ce qui doit être sauvegardé. C'est possible avec les développements des réseaux à haut débit mais peut être plus prosaïquement mis en œuvre en transportant par exemple des cassettes dans une voiture ;
- répartir les médias de sauvegardes en différents lieux pour ne pas être à la merci de la perte d'un site de stockage ;
- faire le maximum de sauvegardes dans le temps ;
- sauvegarder le maximum de données, car parfois des données sont stockées par erreur à des endroits non prévus ou de manière malicieuse (logiciel de piratage,...) et il peut être nécessaire de les récupérer.

Parallèlement aux sauvegardes qui effectuent en général un recyclage régulier des média de sauvegardes, l'archivage n'est pas à négliger. Ce dernier va conserver les média beaucoup plus longtemps mais avec en général une période d'échantillonnage beaucoup plus longue pour des raisons de coût. L'idée est de pouvoir parer la perte d'un fichier effacé par exemple par erreur et dont on s'aperçoit de l'absence seulement beaucoup plus tard. C'est utile aussi dans les cas d'enquêtes judiciaires ou d'assurance, etc.

Malheureusement, derrière toutes ces bonnes intentions il y a la dure réalité de la vraie vie : ce n'est pas simple d'organiser de bonnes sauvegardes dès qu'on a un réseau et plus d'un disque sur une machine unique à sauvegarder. Par chance il existe de nombreux logiciels commerciaux permettant de simplifier la tâche en centralisant la configuration.

Mais souvent le coût du logiciel est lié au nombre de machines sauvegardées par le système sur le réseau et dans le cas de sites avec peu de moyens financiers cela a pour corollaire de revoir à la baisse le nombre de machines sauvegardées, empêchant de tout sauvegarder ou de limiter la distribution des disques sur les machines qui pourrait être bénéfique.

Heureusement une alternative existe avec les logiciels libres qui permettent de sauvegarder un nombre arbitraire de machines et de disques à coût logiciel nul. L'intérêt supplémentaire des logiciels libres dans ce cas sensible est la certitude de pouvoir extraire les données du média (sans être néanmoins à l'abri de l'usure du support ou de bugs) car les sources qui ont écrit les données sont disponibles.

Dans la suite de cet article sera présenté un tel logiciel, AMANDA (§ 2), suivi par la description de l'usage qui en est fait au Centre de Recherche en Informatique (CRI) de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris (ENSM) en section 3.

## 2 Logiciel de sauvegarde libre AMANDA

Le logiciel AMANDA (*the Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver*) est né au début des années 1990 des constatations précédentes afin de fournir une solution satisfaisante à la problématique des sauvegardes [AMA].

### 2.1 Concepts

#### 2.1.1 Architecture client-serveur

Le principe est classique, basé sur une architecture client-serveur sur un réseau [JO99] :

- une machine maître contrôle typiquement un dérouleur de bande et va superviser un ensemble de clients dont les disques doivent être sauvegardés ;
- des machines clientes envoient à la demande du maître la taille ou le contenu de ce qu'elles doivent sauvegarder.

Pour des raisons de portabilité, ce sont les outils classiques natifs ou libres de sauvegardes de bas niveau des disques des clients qui sont utilisés, AMANDA se chargeant de jouer le chef d'orchestre en organisant tous les transferts de flux.

En particulier le mélange de sauvegardes complètes (de « niveau 0 ») et de sauvegardes incrémentales (on ne sauvegarde pour une partition que les données qui ont changé depuis la dernière sauvegarde de niveau inférieur) est géré par AMANDA.

#### 2.1.2 Disques tampons (*holding disks*)

Le problème lorsqu'on fait une sauvegarde en réseau est qu'on n'a pas un débit constant compatible avec la vitesse d'écriture sur bande. Si des données

arrivent trop tard, le dérouleur est obligé de s'arrêter. Pour reprendre son enregistrement, il se repositionne en général sur la fin de l'enregistrement précédent qu'il a dépassé dans son élan. Si cette opération a lieu souvent, le débit pratique du dérouleur va être extrêmement faible par rapport au débit théorique.

Pour cette raison, la sauvegarde est effectuée en passant par un disque ou plusieurs disques locaux au dérouleur de bande et ce n'est que lorsque ces disques, dénommés *holding disks* (disques tampons) dans AMANDA, sont suffisamment remplis que l'écriture a lieu sur bande. Ce mécanisme n'est pas indispensable mais le temps gagné vaut l'investissement en disque local. Leur prix ne fait que baisser de toute manière. Comme il y a en général beaucoup de sauvegardes incrémentales contenant souvent peu de données, le gain est important même avec un petit disque tampon.

L'intérêt supplémentaire de ce système est que plusieurs instances de sauvegardes sur les clients via le réseau vont être lancées en parallèle pour maximiser l'usage du réseau.

En cas de problème lors de l'écriture sur la bande (pas la bonne bande, écriture qui ne marche plus ou plus simplement la bande n'est pas assez grande pour contenir tout ce qui doit être sauvegardé) la sauvegarde continue en mode dégradé (avec seulement des sauvegardes incrémentales des partitions et par ordre de priorité décroissante) jusqu'à remplir ces disques tampons.

Ensuite, ces informations seront écrites par l'administrateur sur une autre cassette grâce à la commande `amflush`.

### 2.1.3 Planification automatique des tâches

Tout ceci semble compliqué à paramétrer. En fait, une caractéristique unique d'AMANDA parmi les logiciels de sauvegarde est que l'organisation de ces phases est laissée à un planificateur qui établit le travail à faire en fonction d'un cahier des charges donné par l'administrateur.

Le cahier des charges repose sur plusieurs concepts :

**le cycle de sauvegarde (*cycle dump*)** définit le nombre de jours maximal entre les sauvegardes complètes des partitions ;

**le nombre de cassettes** qui seront utilisées pour faire les sauvegardes ;

**le débit réseau** qui est autorisé ;

**le nombre de sauvegardeurs** maximal à faire tourner sur chaque client ;

**les priorités** entre les différentes partitions.

AMANDA garde des statistiques sur les performances des sauvegardes passées pour optimiser au mieux l'usage de la bande passante et magnétique en choisissant pour chaque partition si ce sera une sauvegarde complète ou incrémentale d'un certain niveau qui sera effectuée.

L'intérêt d'une telle approche est qu'on n'est plus dans la planification statique d'antan : le lundi soir sauvegarde complète de `/usr/local` et incrémentale de `/users`, le vendredi soir sauvegarde complète de `/users` et incrémentale de `/usr/local`,... qui peut mener à des impossibilités par exemple pour faire logger de front des sauvegardes complètes de partitions qui auraient subi le même jour des modifications importantes.

Tout ceci est automatisé par AMANDA mais on peut changer le comportement par défaut pour gérer des cas particuliers comme :

- forcer une sauvegarde complète de certaines partitions par exemple pour stockage des cassettes ailleurs dans un lieu sécurisé ;
- ne faire que des sauvegardes incrémentale si par exemple on a une sauvegarde complète par ailleurs ou qu'on peut récupérer le contenu original en réinstallant le système (le médium du système d'exploitation faisant office de niveau 0) ;
- ne faire que des sauvegardes complètes sur certaines partitions car c'est trop critique de faire des sauvegardes incrémentales ou le contenu varie trop de toute manière (base de données en production).

On comprend aisément l'utilité du nombre de cassettes : si on fait une sauvegarde par jour, cela représente directement le nombre de jours que l'on peut récupérer dans le passé.

Le cycle de sauvegarde est plus subtil :

- si on le choisit très faible, les restaurations seront plus simples à faire, mais les bandes seront de taille conséquente car des sauvegardes complètes seront souvent effectuées, mettant la pression aussi sur le réseau ;
- si on choisit un cycle important, on aura beaucoup de sauvegardes incrémentales et une restauration d'une partition qui en serait au malheureux niveau 9 nécessiterait la bagatelle de 10 lectures de cassettes des niveaux 0 à 9. Et si par exemple la cassette de niveau 0 est corrompue, il faudra relire en plus les 10 cassettes précédentes et on aura un « trou » d'une journée assez éloigné dans le temps et le propriétaire des données aura plus de mal à se souvenir du travail à refaire. L'intérêt néanmoins est de sauvegarder moins de données via le réseau et d'utiliser une dérouleur de bande de plus faible capacité, moins cher, avec des cassettes aussi moins chères.

Tout est donc dans le compromis. De toute manière, le cycle de sauvegarde est une limite supérieure et AMANDA choisira toujours s'il reste de la place sur bande de mettre plus de sauvegardes complètes que prévues pour raccourcir le cycle des sauvegardes complètes.

Le corollaire par rapport à un système moins intelligent est que, puisque AMANDA exploite au maximum la bande, AMANDA use aussi au maximum les dérouleurs de bande car chaque cassette est remplie à fond alors qu'avec une planification statique on est obligé de faire des hypothèses pessimistes sur ce qui peut logger et donc en général sous-remplir la bande...

Les cassettes sont recyclées automatiquement par AMANDA mais un système de vérification du nom de la cassette lui interdit d'effacer une cassette qui doit encore être gardée pour garantir le délai de stockage des sauvegardes demandé. Les cassettes peuvent aussi être marquées comme non recyclables (simplement) par AMANDA.

Le nommage et marquage des cassettes avant usage par AMANDA est fait via `amlabel`.

Cela signifie qu'on ne peut pas mettre n'importe quelle cassette. Les messages de fin de sauvegarde envoyés par AMANDA indiquent (outre tout ce qui a été fait, voir § 2.2.1) le nom de la cassette à utiliser pour la prochaine fois. Mais comme on peut oublier, on a intérêt à lancer un `amcheck` quelques heures avant le lancement de la sauvegarde qui vérifiera que la bonne cassette est en place, ainsi que l'état des clients, des droits,... Cela laissera le temps de mener quelques mesures correctives éventuelles.

#### 2.1.4 Compression des données

Les dérouleurs de bande modernes possèdent un module de compression des données afin d'augmenter la capacité apparente des bandes.

Mais AMANDA est aussi capable de comprimer les données au niveau de chaque client, ce qui a plusieurs avantages :

- la compression logicielle est souvent meilleure en terme de taux de compression (`gzip`, `bzip2`,...) que celle effectuée par le dérouleur mais est aussi plus lente ;
- seules les données comprimées passent sur le réseau et donc la pression est moindre ;
- lors de la planification AMANDA connaît le taux de compression effectif pour chaque partition et peut mieux remplir les bandes avec moins de risque de débordement.

Comme la compression est parallélisée sur tous les clients le débit reste conséquent. Néanmoins, si on a certaines machines pas très puissantes, on peut marquer les partitions de celles-ci comme devant être comprimées par le dérouleur et non AMANDA.

Un point subtil est que si on demande la compression matérielle du dérouleur de bande, elle sera aussi appliquée aux partitions déjà comprimées logiciellement. Or il est peu probable que la compression matérielle supplémentaire arrive à en comprimer quelque chose mais il restera le surcoût des entêtes de compression. Du coup la capacité apparente de la bande diminuera un peu...

#### 2.1.5 Formats de sauvegarde

AMANDA utilise les outils disponibles sur les clients pour faire des images de sauvegarde et ces images sont mises par le serveur dans un format très simple (§ 2.3.2).

Mais il faut choisir pour chaque partition quel va être l'outil utilisé, typiquement GNU `tar` ou un outil plus proche du système de fichier, `dump`. Rapidement, les avantages et inconvénients de chaque approche :

`dump` :

- spécifique à un système de fichiers, voire à un système d'exploitation. Gênant pour faire des sauvegardes portables et éternelles ;
- + mode de restauration interactive ;
- + ne change pas les dates des fichiers ;

`tar` :

- + format portable, documenté, logiciel libre. On pourra relire (si les bandes ne sont pas endommagées et qu'il reste un lecteur en état de marche...) les sauvegardes sur une autre machine ;
- + pas de conflit sur le fichier de gestion incrémentale des sauvegardes. Permet facilement de mélanger plusieurs instances d'AMANDA (archivage + sauvegardes) ;
- modifie la date d'accès des fichiers. On peut néanmoins contourner le problème en créant avant une sauvegarde un « instantané » (*snapshot*) de la partition si le système le permet (ce qui a d'autres avantages en donnant une vue stable et cohérente du système de fichiers pendant toute la durée de la sauvegarde), comme par exemple `fssnap` sous SOLARIS ou remonter la partition en lecture seule ailleurs si le système le

permet.

### 2.1.6 Changeur de bandes

AMANDA ne peut contrôler qu'un dérouleur de bande mais celui-ci peut avoir un système de chargement automatique.

L'intérêt primordial est l'automatisation complète de la sauvegarde et la possibilité de remplir plusieurs bandes par sauvegarde.

Mais cela a d'autres effets de bord qui se traduisent par une quasi disparition des problèmes d'écriture et donc de l'emploi de la commande `amflush`. En effet, si AMANDA n'a exceptionnellement plus de place pour écrire sur la bande (une ou des partitions ont été fortement modifiées au cours de la sauvegarde) ou qu'il y a un problème en écriture la bande est déchargée et la suivante est utilisée.

L'inconvénient néanmoins d'un changeur de bande est que si la pièce qui le contient brûle, toutes les cassettes dedans disparaissent alors que si on n'en a pas, comme on se déplace pour changer les cassettes on peut plus naturellement les entreposer dans des lieux distants et différents.

AMANDA vient avec 4 systèmes de contrôle de changement de bandes, dont un spécial puisqu'il se contente de demander à un humain de changer la bande quand c'est nécessaire...

### 2.1.7 Configuration

Dans la pure tradition unixienne, tout est fait avec des fichiers textes.

La configuration est tellement simple qu'il n'y a pas d'interface graphique de configuration ou de contrôle. Le rajout d'un disque de machine à sauvegarder se traduit par une ligne à rajouter dans un fichier `disklist` central (voir la section 3.3.2).

## 2.2 Suivi des opérations

### 2.2.1 Courriers de fin de sauvegarde

Après chaque sauvegarde les administrateurs reçoivent un résumé complet des opérations tel que :

- le nom de la configuration, de la cassette utilisée et de celle qui sera utilisée la prochaine fois :

```
From: bin@cri.ensmp.fr
Subject: chailly99_jour AMANDA MAIL REPORT FOR September 26, 2001
To: sauvegardes-amanda-chailly99@cri.ensmp.fr
Date: Thu, 27 Sep 2001 00:52:35 +0200 (MEST)
```

```
These dumps were to tape CHAILLY99-J-25@25-05-2000.
Tonight's dumps should go onto 1 tape: CHAILLY99-J-26@13-11-2000.
```

- des statistiques sur ce qui a été fait :

```
STATISTICS:
```

	Total	Full	Daily	
	----	----	----	
Dump Time (hrs:min)	1:43	0:22	0:05	(0:10 start, 1:05 idle)
Output Size (meg)	4386.2	3673.8	712.4	
Original Size (meg)	10687.6	9067.6	1620.0	
Avg Compressed Size (%)	35.2	33.7	42.5	
Tape Used (%)	21.9	18.4	3.6	(level:#disks ...)
Filesystems Dumped	48	7	41	(1:39 2:2)
Avg Dump Rate (k/s)	725.3	783.6	524.3	
Avg Tp Write Rate (k/s)	2769.1	2906.6	2226.1	

48 partitions ont été sauvegardées dont 7 complètement et 41 en incrémental, la compression logicielle par classe (après compression logicielle il reste ici 35,2 % de la taille d'origine), on voit qu'on passe surtout du temps à attendre les données (1h05) ce qui s'explique par la limite demandée dans l'occupation réseau par rapport à ce que permet le dérouleur de bande ;

- des informations sur la planification du point de vue client et du point de vue serveur :

NOTES:

```
planner: Incremental of orgenoy:c0t0d0s4 bumped to level 2.
planner: Incremental of chailly99:c1t3d0s0 bumped to level 2.
taper: tape CHAILLY99-J-25025-05-2000 kb 4493024 fm 48 [OK]
```

- et enfin les mêmes informations en détail partition par partition :

DUMP SUMMARY:

HOSTNAME	DISK	L	ORIG-KB	DUMPER STATS		MMM:SS	KB/s	TAPER STATS	
				OUT-KB	COMP%			MMM:SS	KB/s
abisko	c0t0d0s4	1	6079	928	15.3	0:06	158.6	0:01	1064.4
abisko	c0t0d0s5	0	2946207	1216800	41.3	23:30	863.3	6:53	2944.7
blonville	c0t0d0s6	1	5760	5760	-	0:22	261.5	0:04	1533.4
chailly99	c0t0d0s0	1	191	32	16.8	0:03	9.3	0:01	86.8
chailly99	c0t0d0s3	1	543	64	11.8	0:04	18.0	0:01	117.0
chailly99	c0t0d0s5	1	95	32	33.7	0:24	1.3	0:02	29.8
chailly99	c0t0d0s6	1	53567	10080	18.8	0:41	245.2	0:09	1187.4
chailly99	c0t1d0s3	1	538015	247904	46.1	4:43	876.2	1:28	2823.3
chailly99	c0t1d0s4	1	63	32	50.8	0:02	13.6	0:01	78.7
chailly99	c1t0d0s5	1	95	32	33.7	0:01	27.3	0:01	78.1
chailly99	c1t0d0s6	1	95	32	33.7	0:01	28.4	0:01	76.2
chailly99	c1t0d0s7	1	95	32	33.7	0:01	22.7	0:01	78.6
chailly99	c1t1d0s0	0	573791	222432	38.8	4:50	767.2	1:20	2796.5
chailly99	c1t1d0s3	1	95	32	33.7	0:01	28.2	0:01	78.7
chailly99	c1t1d0s4	1	95	32	33.7	0:01	26.6	0:01	78.7
chailly99	c1t1d0s5	1	95	32	33.7	0:02	20.7	0:01	78.6
chailly99	c1t1d0s6	1	351	32	9.1	0:05	7.1	0:05	11.8
chailly99	c1t3d0s0	2	703	64	9.1	2:19	0.5	0:02	46.3
chailly99	c1t3d0s1	1	319	32	10.0	1:22	0.4	0:06	11.1
chailly99	c1t3d0s3	1	159	32	20.1	0:02	18.3	0:01	78.8
chailly99	c1t3d0s4	1	438047	254848	58.2	4:54	867.9	1:30	2826.8
chailly99	c1t3d0s5	1	7103	1504	21.2	0:42	36.2	0:06	265.7
chailly99	c1t3d0s6	1	292831	114912	39.2	2:15	849.2	0:45	2531.4
chailly99	c1t3d0s7	1	159	32	20.1	0:02	16.6	0:01	78.7
champeaux	c0t0d0s4	1	9151	1344	14.7	0:07	203.5	0:07	186.6
champeaux	c0t0d0s5	1	17695	6304	35.6	0:17	368.0	0:04	1653.2
[...]									
thomery	c0t0d0s4	1	5952	5952	-	0:09	680.7	0:03	1861.9
thomery	c0t0d0s5	1	3072	3072	-	0:10	302.4	0:01	2562.6
viroflay	c0t0d0s6	1	5856	5856	-	0:20	299.3	0:04	1558.7
vulaines	c0t0d0s4	1	14816	14816	-	0:12	1194.2	0:05	2858.4
vulaines	c0t0d0s5	0	951744	951744	-	6:32	2427.7	5:25	2928.0

(brought to you by Amanda version 2.4.1p1)

on peut remarquer qu'un mélange de sauvegardes complètes (niveau 0) et incrémentales (niveaux 1 et 2) ont été utilisées et que les dernières machines n'utilisent pas la compression logicielle.

### 2.2.2 Commandes d'information

La commande `amstatus` donne de l'information similaire sur une sauvegarde en cours ou sur une sauvegarde passée. Cela permet d'ajuster les paramètres si on a besoin d'accélérer les sauvegardes en jouant par exemple sur certains paramètres :

- autoriser plus de bande passante réseau ;
- rajouter des disques tampons ;
- lancer plus de sauvegardeurs par client en parallèle en précisant les partitions qui ne sont pas sur le même disque pour éviter de perdre du temps

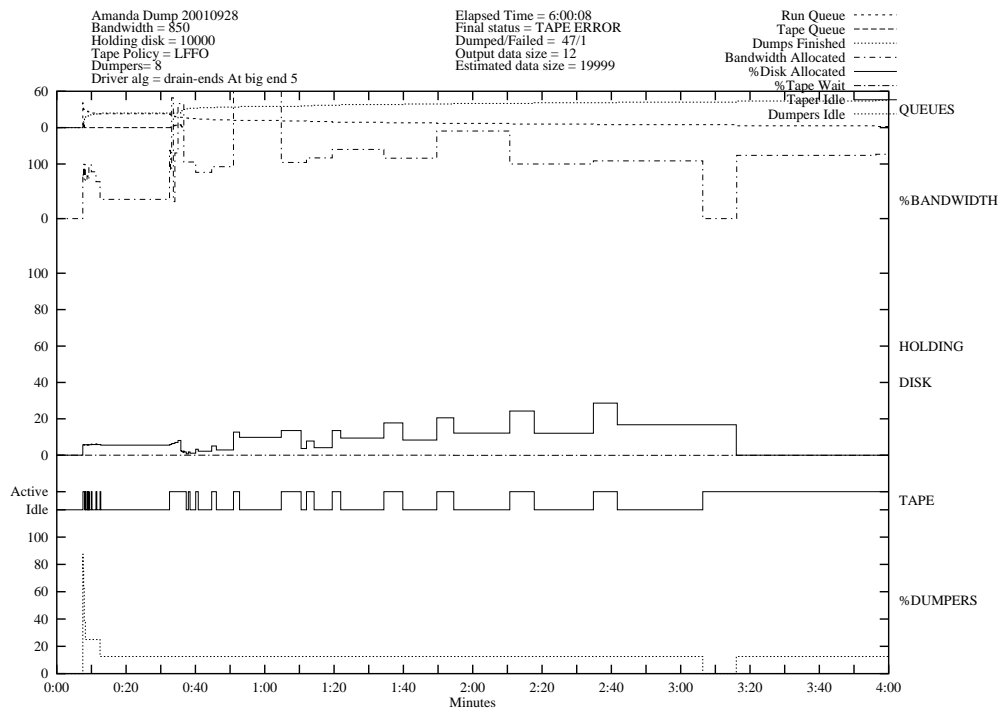


FIG. 1 – Exemple de rendu du fonctionnement avec `amplot`.

à bouger les têtes.

Cette information peut être représentée de manière graphique grâce à la commande `amplot` qui utilise `gnuplot` pour afficher les données comme sur la figure 1.

### 2.2.3 Vérification des sauvegardes

Rien ne sert de faire des sauvegardes si on ne peut pas relire les informations. Il faut donc vérifier le fonctionnement correct du système régulièrement.

AMANDA fournit l'outil `amverify` qui vérifie s'il peut bien comprendre les archives de la bande si elles ont été faites par un outil libre (typiquement `tar`) mais pas si elle ont été faite avec un outil propriétaire d'un client qui n'est pas disponible sur le serveur. Dans ce dernier cas, seule une vérification de lecture est effectuée.

Une vérification plus rapide mais moins précise est de lancer une restauration d'une partition qui n'existe pas : dans ce cas `amrestore` va lire tous les entêtes AMANDA de la bande jusqu'à la fin et les afficher.

Les dérouleurs de bande ont la réputation de pouvoir relire plus facilement les données qu'ils ont écrites que celles écrites par d'autres appareils. Ce qui peut être fâcheux en cas de panne définitive du dérouleur de bande : on aura perdu le rare appareil capable de relire les sauvegardes... Afin d'éviter ce cas pathologique il faut faire les vérifications de lecture avec un autre dérouleur, même si c'est impossible à automatiser si on ne dispose pas d'un automate à double dérouleur.

L'effet de bord ennuyeux de ces vérifications systématiques est que l'on double l'utilisation du dérouleur et donc qu'on diminue sa durée de vie, déjà



pas très élevée mais de toute manière c'est le genre de matériel qu'il faut avoir en double pour assurer une bonne continuité de service.

## 2.3 Restauration de données

### 2.3.1 Fonctionnement standard

**2.3.1.1 En utilisant les index** Si les index sont utilisés, la commande de restauration à utiliser sur le client en tant que root est `amrecover` qui a une syntaxe à la ftp :

```
orgenoy-root > amrecover chailly99_jour -s chailly99 -t chailly99
AMRECOVER Version 2.4.1p1. Contacting server on chailly99 ...
220 chailly99 AMANDA index server (2.4.1p1) ready.
200 Access OK
Setting restore date to today (2001-10-02)
200 Working date set to 2001-10-02.
200 Config set to chailly99_jour.
200 Dump host set to orgenoy.
$CWD '/export/interne' is on disk 'c0t0d0s7' mounted at '/export/interne'.
200 Disk set to c0t0d0s7.
/export/interne
amrecover> ls
2001-10-01 .
2001-09-27 lost+found/
2001-10-01 save_system/
amrecover> cd save_system/
/export/interne/save_system
amrecover> ls
2001-10-01 .
2001-10-01 jumpstart/
2001-09-27 modeles/
2001-09-27 root/
amrecover> add jumpstart/
Added dir /save_system/jumpstart at date 2001-10-01
Added dir /save_system/jumpstart at date 2001-09-27
amrecover> extract

Extracting files using tape drive /dev/null on host chailly99.
The following tapes are needed: CHAILLY99-J-26013-11-2000
                                CHAILLY99-J-27030-05-2000

Restoring files into directory /export/interne
Continue? [Y/n]:
```

le système demandant d'insérer à tour de rôle les cassettes pour les niveaux incrémentaux si nécessaire.

Les index sont très orientés date et cela pose problème en cas de restauration d'un fichier qui a par exemple été perdu à une date inconnue. Une solution est de faire une recherche dicotomique en faisant plusieurs réglages de date à partir de la dernière date.

Mais comme les fichiers sont dans un format très simple on peut faire un script de recherche directement dans les index triés par date décroissante.

**2.3.1.2 Sans utiliser les index** Une autre solution est de récupérer directement le contenu de la partition et de l'envoyer dans l'outil de restauration adéquat :

- on commence par chercher la bande qui nous intéresse en interrogeant la base de donnée sur le serveur avec

```
su bin -c 'amadmin chailly99_jour find champeaux'
Scanning /home/chailly99/bibendum5/amanda/work/chailly99_jour...
```

date	host	disk	lv	tape or file	file status
2001-08-08	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-28017-07-2000	15 OK

```

2001-08-09 champeaux c0t0d0s4 1 CHAILLY99-J-29031-05-2000 26 OK
[...]
2001-09-25 champeaux c0t0d0s4 0 CHAILLY99-J-24024-05-2000 29 OK
2001-09-26 champeaux c0t0d0s4 1 CHAILLY99-J-25025-05-2000 1 OK
2001-09-27 champeaux c0t0d0s4 1 CHAILLY99-J-26013-11-2000 14 OK
2001-10-01 champeaux c0t0d0s4 1 CHAILLY99-J-27030-05-2000 10 OK
2001-08-08 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-28017-07-2000 12 OK
[...]
2001-09-24 champeaux c0t0d0s5 0 CHAILLY99-J-23010-07-2000 47 OK
2001-09-25 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-24024-05-2000 37 OK
2001-09-26 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-25025-05-2000 12 OK
2001-09-27 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-26013-11-2000 27 OK
2001-10-01 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-27030-05-2000 31 OK

```

- on insère la bonne bande et on récupère depuis la machine champeaux par exemple avec :

```
ssh chailly99 amrestore -p /dev/rmt/0hn champeaux c0t0d0s5 | ufsrestore -ivf -
```

### 2.3.2 Récupération à partir de rien

En cas de catastrophe, il est bien pratique de redémarrer sur un support qui aura pour effet de réinstaller le système d'exploitation suivi par la récupération des disques de données.

Mais ce n'est pas prévu dans AMANDA, étant donné que cela implique d'être très proche du système d'exploitation.

Néanmoins, si on a correctement organisé son système, on doit avoir au moins 2 serveurs d'installations (pour pouvoir les réinstaller mutuellement l'un par rapport à l'autre) et lancer une installation réseau automatique qui fera tourner un système d'exploitation minimal pour permettre de recharger depuis le serveur AMANDA le contenu des disques. En ce qui concerne le disque système il ne faut pas oublier de réinstaller les méta-données d'amorçage (typiquement les blocs d'amorçage sur le disque système principal) si on veut pouvoir redémarrer ensuite.

Si on n'a pas de procédure d'installation en réseau, on utilisera un CD-ROM ou une disquette de secours contenant les outils nécessaires au formatage et à la restauration des disques.

Si la machine serveuse AMANDA n'est plus utilisable, rien n'empêche d'utiliser son dérouleur ou un autre sur une autre machine. Si on a accès aux fichiers de configuration, d'information, voire même d'index depuis cette machine, la restauration sera luxueuse. D'où l'intérêt de répliquer automatiquement ces fichiers via le réseau.

Sinon, il faudra travailler à la main. Le format des bandes AMANDA est simple. Le premier fichier donne le nom de la bande, comme :

```
AMANDA: TAPESTART DATE 20010808 TAPE CRI-21020-09-1999
```

et les autres fichiers commencent par un entête de 32 Ko décrivant son origine et comment en extraire l'information, comme par exemple :

```
AMANDA: FILE 20010808 deauville c0t2d0s4 lev 1 comp N program /usr/sbin/ufsdump
To restore, position tape at start of file and run:
dd if=<tape> bs=32k skip=1 | /usr/sbin/ufsrestore -f... -
```

ou

```
AMANDA: FILE 20010809 orgenoy c0t0d0s4 lev 1 comp .gz program /usr/sbin/ufsdump
To restore, position tape at start of file and run:
dd if=<tape> bs=32k skip=1 | /usr/local/bin/gzip -dc | /usr/sbin/ufsrestore -f... -
```

On peut avoir facilement le contenu d'une bande par exemple avec :

```
mt -f /dev/rmt/0hn rewind
while dd bs=32k count=1 if=/dev/rmt/0hn; do echo; done;
```

## 2.4 Sauvegardes sans clients Unix

### 2.4.1 Sauvegardes de serveurs de fichiers

Certains systèmes possèdent des disques mais n'ont pas ou ne peuvent pas avoir de client AMANDA parce qu'ils ne sont pas programmables, tels que les serveurs disques propriétaires.

Dans ce cas il suffit d'exporter ces disques via un protocole quelconque vers une machine cliente AMANDA qui effectuera la sauvegarde. Pour limiter le trafic réseau, il peut être plus intéressant de faire cette opération sur le serveur AMANDA lui-même.

### 2.4.2 Sauvegardes de clients Windows

Le cas des machines Windows est une spécialisation du cas précédent puisque c'est le protocole SMB avec SAMBA qui est utilisé.

AMANDA utilise ce système lorsqu'on met dans la liste des disques à sauvegarder le nom de la machine cliente AMANDA qui fait tourner SAMBA et comme disque le nom de partage à la Windows du style *//mon-pc/C\$*.

L'authentification est gérée en associant le mot de passe en clair (donc attention aux droits du fichier...) à la partition dans le fichier */etc/amandapass* de la machine faisant tourner SAMBA.

Une alternative existera néanmoins puisque des clients AMANDA natifs sont en cours de développement, tel que <http://sourceforge.net/projects/amanda-win32>.

## 2.5 Installation

AMANDA utilise ses propres protocoles au dessus d'UDP et TCP pour fonctionner à partir du super démon de type *inetd*. Il n'y a que ce système à configurer.

Les services utilisés sont (au sens */etc/services*, *port/protocole*) sont :

- sur le client à sauvegarder :

```
amanda 10080/udp
```

- sur le serveur gérant le dérouleur de bande, si on utilise *amrecover* et les index :

```
amanda 10080/udp
amandaidx 10082/tcp
amidxtape 10083/tcp
```

et les serveur utilisés, déclarés par exemple dans */etc/inetd.conf*, sont :

- pour le client :

```
amanda dgram udp wait bin /usr/local/libexec/amandad amandad
```

- pour le serveur éventuellement :

```
amandaidx stream tcp nowait bin /usr/local/libexec/amindexd amindexd
amidxtape stream tcp nowait bin /usr/local/libexec/amidxtaped amidxtaped
```

## 2.6 Archivage

En soi AMANDA n'est pas prévu pour faire de l'archivage mais il suffit de faire des sauvegardes avec un cycle de cassettes (quasi) infini ou de marquer les cassettes comme non réutilisables pour que le tour soit joué.

Le problème survient néanmoins lorsque plusieurs instances d'AMANDA interviennent sur les mêmes partitions (typiquement des sauvegardes du lundi au

jeudi et de l'archivage le vendredi), il ne faut pas que les outils de bas niveau utilisés pour faire les sauvegardes interfèrent.

Or c'est le cas par exemple de `dump` qui utilise un unique fichier `/etc/dumpdates` pour enregistrer les dates des dernières sauvegardes par niveau incrémental afin de savoir ce qui doit être incrémentalement sauvegardé depuis la sauvegarde précédente.

Du coup, s'il y a une sauvegarde et un archivage, les dates des sauvegardes vont se mélanger dans le fichier `/etc/dumpdates`. Les sauvegardes incrémentales seront faites par rapport aux plus récentes des sauvegardes, qu'elles soient de la sauvegarde classique ou de l'archivage. La restauration d'une sauvegarde classique ne posera pas de problème car on aura les cassettes des 2 lots de disponible.

Par contre une restauration d'archivage pourra aussi demander des cassettes de sauvegarde classique qui auront pu être recyclées. En fonction des aléas de planification on peut avoir de l'archivage troué...

Pour éviter ces problèmes il faut soit utiliser des programmes de sauvegarde de bas niveau qui n'ont pas de conflit de base de données soit les enrober pour qu'il n'y en ait plus, par exemple du plus simple au plus compliqué :

- utiliser un programme qui prend le nom du fichier de date en paramètre ou en modifier un pour qu'il le fasse ;
- mettre un système de `crontab` sur les clients pour mettre en place la bonne instance du fichier `/etc/dumpdates`. C'est faisable simplement si on utilise Cfengine en utilisant des classes de type jour ou en utilisant la future *dumper* API ;
- cloner la hiérarchie des fichiers nécessaires sauf `/etc/dumpdates` à faire tourner `dump` par exemple en utilisant l'auto-monteur et les *loopback file system* (au sens SOLARIS) et faire un `chroot` dessus avant appel à `dump` ;
- modifier dynamiquement le nom du fichier de date ouvert ou créé par `dump` en surchargeant les appels systèmes `open`, `creat` et `stat` en préchargeant le cache d'édition dynamique (style `crle` de SOLARIS) ou à coup de `LD_PRELOAD` ou de `LD_LOADFLTR`.

## 2.7 Évolutions futures

Un certain nombre d'axes de développement sont indiqués sur <http://www.amanda.org/ongoing.html>. On peut citer :

- nouvelle infrastructure générique pour gérer la sécurité ;
- améliorer l'interface avec le programme de sauvegarde de bas niveau pour permettre facilement le rajout d'action avant et après son appel, typiquement pour gérer des vues instantanées de base de données ou de systèmes de fichiers (créations de *snapshot* ou « instantanés ») ;
- généraliser le concept de bande à des CD-ROM, disques, copies à distance,...
- pouvoir sauvegarder des partitions dont la taille est supérieure à la bande ;
- améliorer encore plus le format des bandes pour faciliter la récupération en situation catastrophique.

### 3 Exemple des sauvegardes du CRI

AMANDA est utilisé par plusieurs centres de l'École des Mines de Paris mais c'est l'installation du CRI qui sera décrite.

Les hypothèses architecturales de l'organisation du système sont basées sur le parallélisme pour exploiter au maximum les ressources, que ce soit processeurs ou disques. Chaque disque de chaque machine est donc utilisé pour stocker soit des répertoires utilisateurs, soit des répertoires de projets, soit des répertoires systèmes.

L'intérêt est que le coût matériel est minimisé [ED85] et que le système est plus tolérant aux pannes (si une partie du réseau casse ou une machine tombe en panne et qu'il n'y a pas de redondance, on ne perd que l'accès aux ressources sur ces machines). Malheureusement, la gestion système peut être très complexe par rapport à une approche centripète à base de clients légers style terminaux X11. C'est là qu'un système de sauvegardes distribuées automatique tel qu'AMANDA sauve la donne, surtout s'il est intégré dans une infrastructure globale d'automatisation de l'administration système.

D'un point de vue paranoïaque, les données peuvent se trouver partout comme dans :

- `/var/tmp` pour des fichiers temporaires ou des sauvegardes de fichiers éditées par `vi` ;
- `/var/spool/calendar` pour les calendriers de CDE ;
- `/var/spool/cron` pour les `crontabs` et autres travaux `at` ;
- des fichiers de configuration dans `/etc` tels que des clés d'authentification à la `ssh` qui, si elles étaient perdues, demanderaient leur reconstruction et leur rediffusion confidentielle à toutes les machines en relation.

Comme ces fichiers évoluent peu, le mécanisme de sauvegarde incrémentale comprime beaucoup l'information sauvegardée et c'est peu coûteux en bande (on peut rappeler un mot de ZHUANGZI, taoïste du 4ème siècle avant notre ère, dans *Le monde des hommes*, chapitre 4 : « *Tout le monde connaît l'utilité de l'utile mais rares sont ceux qui savent l'utilité de l'inutile* »).

Vue la simplicité de la configuration d'AMANDA, le choix de sauvegarder toutes les partitions (sauf le *swap*...) a été fait, avec des sauvegardes journalières du lundi soir au jeudi soir (les configurations de type `jour` dans la suite) et de l'archivage le vendredi soir (configurations de type `longtemps`).

Le réseau du CRI est partagé en 2 entités :

- une zone « démilitarisée » qui rassemble les serveurs `www` et possède son dérouleur Exabyte 8mm Mammoth de 20 Go sur la machine `veneux`. Chaque nuit sont sauvegardées 38 partitions occupées par 67 Go ;
- une zone réseau recherche avec 2 dérouleurs sur 2 serveurs :
  - un vieil Exabyte 8mm de 7Go sur la machine `deauville` qui sauvegarde le serveur du mastère `1AR2M` et les anciennes machines, donc, de fait, de moins en moins de partitions. Chaque nuit sont sauvegardées 123 partitions représentant 75 Go utilisés ;
  - un autre Exabyte 8mm Mammoth de 20 Go sur la machine `chailly99` sauvegarde les machines plus récentes, à savoir 85 partitions représentant aussi 75 Go.

Les réseaux étant indépendants et chacun « commuté », les seules limitations de débit sont celles du lien Ethernet de chaque serveur AMANDA. C'est donc ce qui fixera le débit de sauvegarde raisonnablement utilisable.

### 3.1 Mode opératoire ou « de la vie et de la mort des cassettes »

Chaque jour, il suffit de mettre en place dans chaque dérouleur les cassettes demandées par les comptes-rendus de la nuit précédente ou des courriers de vérification d'amcheck.

Il y a 2 jeux de cassettes par dérouleur : celles de sauvegarde (qui sont recyclées) et celles d'archivage (qui ne le sont pas). L'approche la plus sécurisée serait de toujours utiliser des cassettes neuves mais en août 2001 les prix des supports allaient de 1,5 à 2,4 euros/Go en fonction de la technologie utilisée ce qui dans notre cas donnerait tout de même par jour un coût entre 70 et 113 euros (entre 352 et 564 euros par semaine).

Dans la mesure où le minimum est d'injecter une cassette par dérouleur et par semaine pour l'archivage du vendredi, une solution moins luxueuse a été choisie :

- le vendredi on prend pour l'archivage la cassette qui sera demandée la prochaine fois par la sauvegarde journalière, donc juste avant son recyclage, et on fait un `amlabel` dessus pour la mettre dans le lot des cassettes de type `longtemps` en incluant la date du jour dans le nom de la cassette, du style `CHAILLY99-LONG-24@13-10-2000` afin d'être capable dans le futur de savoir à quoi cela correspond même si on a perdu toute trace des fichiers d'AMANDA ;
- le lundi on donne une cassette neuve à la sauvegarde journalière en incluant aussi avec `amlabel` la date du jour dans le nom de la cassette (`CHAILLY99-J-06@26-04-2000`) afin de savoir exactement quand a été introduite la cassette et suivre sa vie.

L'idée est donc qu'on va renouveler petit à petit le stock de sauvegarde pour avoir des cassettes en relativement bon état au coût d'une cassette par semaine, soit pour le CRI entre 70 et 113 euros par semaine.

Mais qu'est-ce qui nous garantit que toutes les cassettes journalières seront bien remplacées et qu'on ne sera pas dans un cas où par malchance c'est toujours la même cassette du *tape cycle* qu'on remplace ?

En considérant que les  $n$  cassettes journalières sont utilisées à tour de rôle et qu'une est changée toutes les 4 sauvegardes le lundi puisqu'il y en a 4 par semaine il suffit de choisir  $n$  tel que 4 soit un élément générateur du groupe  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ , c'est à dire que 4 et  $n$  soient premiers entre eux. En outre il peut y avoir des sauvegardes qui n'ont pas marché par exemple à cause d'une erreur d'écriture. Dans ce cas on a besoin de la cassette suivante ou d'une cassette neuve pour faire un `amflush`. Dans les 2 cas cela entraîne un décalage dans le cycle et donc éventuellement un doublement de la vie de certaines cassettes.

Au CRI nous avons choisi  $n = 31$  ce qui fait un cycle de sauvegardes de 7 semaines et 3 jours en tenant compte des jours ouvrables.

### 3.2 Installation

L'installation est automatique sur toute les machines clientes ou serveuses grâce au système Cfengine utilisé [Ker01, Bur01]. L'installation est gérée par le fichier `/usr/local/share/cfengine/cf/amanda.cf` :

```
# To install amanda backup software on clients and servers.
```

```
# $Header: /users/lit/keryell/TeX/conf/JRES2001/amanda/article.tex,v 1.5 2001/11/16 09:23:44 keryell Exp $
```

```

classes:
    # Define the amanda servers:
    amanda_servers_CRI = ( deauville_ensmp_fr dns_cri_ensmp_fr veneux_ensmp_fr )
    amanda_servers_LIT = ( rodomouls_enst_bretagne_fr )
    amanda_servers = ( amanda_servers_CRI amanda_servers_LIT )

links:
    # Amanda data bases can be huge,
    # so we may need to redirect to larger disks:
    amanda_servers.deauville_ensmp_fr::
        /var/adm/amanda -> /home/deauville/bassine3/var/amanda

    # Just a shortcut for lazy computer scientists :- )
    any::
        /etc/amanda -> /usr/local/etc/amanda

files:
    solaris::
        # Disks should be readable by the sys group,
        # but there is a glitch on IDE disks :
        /devices/pci@1f,0/pci@1,1/ide@3 mode=g+r recurse=1 action=fixall

editfiles:
    any::
        # Add the amanda backup software on client side:
        {
            /etc/services
            AppendIfNoSuchLine "# For the amanda backup client:"
            AppendIfNoSuchLine "amanda 10080/udp"
            DefineClasses "RestartInetd"
        }

        {
            /etc/inetd.conf
            AppendIfNoSuchLine "# For the amanda backup client service:"
            AppendIfNoSuchLine "amanda dgram udp wait bin /usr/local/libexec/amandad amandad"
            DefineClasses "RestartInetd"
        }

    amanda_servers::
        # Add the amanda backup software on the server side:
        {
            /etc/services
            AppendIfNoSuchLine "# For the amanda backup server:"
            AppendIfNoSuchLine "amandaidx 10082/tcp"
            AppendIfNoSuchLine "amidxtape 10083/tcp"
            DefineClasses "RestartInetd"
        }

        {
            /etc/inetd.conf
            AppendIfNoSuchLine "# For the amanda backup server, the access to the catalogues:"
            AppendIfNoSuchLine "amandaidx stream tcp nowait bin /usr/local/libexec/amindexd amindexd"
            AppendIfNoSuchLine "# For the amanda backup server, the remote access to the tape for restoration:"
            AppendIfNoSuchLine "amidxtape stream tcp nowait bin /usr/local/libexec/amidxtaped amidxtaped"
            DefineClasses "RestartInetd"
        }

    amanda_servers.solaris::
        # Allow crontab for bin user that runs amanda:
        {
            /etc/cron.d/cron.deny
            CommentLinesMatching "bin"
            DefineClasses "RestartCron"
        }

control:

```

```
# Define the amanda configuration names for each server:
deauville_ensmp_fr::
    daily_backup_name = ( 'jour')
    weekly_backup_name = ( 'longtemps')

dns_cri_ensmp_fr::
    daily_backup_name = ( 'chailly99_jour')
    weekly_backup_name = ( 'chailly99_longtemps')

veneux_ensmp_fr::
    daily_backup_name = ( 'veneux_jour')
    weekly_backup_name = ( 'veneux_longtemps')

rodomouls_enst_bretagne_fr::
    daily_backup_name = ( 'LIT_jour')
    weekly_backup_name = ( 'LIT_longtemps')

editfiles:
# Add in the bin crontab the various amanda invocations:
amanda_servers.solaris::
{
    /var/spool/cron/crontabs/bin
    AutoCreate
    AppendIfNoSuchLine "# Verify amanda is OK for the next backup:"
    AppendIfNoSuchLine "# for the daily backup ${daily_backup_name}:"
    AppendIfNoSuchLine "00 11 * * 1 /usr/local/sbin/amcheck -m ${daily_backup_name}"
    AppendIfNoSuchLine "00 17 * * 2-4 /usr/local/sbin/amcheck -m ${daily_backup_name}"
    AppendIfNoSuchLine "# for the friday weekly backup ${weekly_backup_name}:"
    AppendIfNoSuchLine "00 11 * * 5 /usr/local/sbin/amcheck -m ${weekly_backup_name}"
    # Launch the backup followed by a media verification:
    AppendIfNoSuchLine "# for the daily backup ${daily_backup_name}:"
    AppendIfNoSuchLine "10 23 * * 1-4 /usr/local/sbin/amdump ${daily_backup_name}; mt -f /dev/rmt/0hn rew;
    /usr/local/sbin/amrestore /dev/rmt/0hn juste-pour-verifier; mt -f /dev/rmt/0hn rew"
    AppendIfNoSuchLine "# for the friday weekly backup ${weekly_backup_name}:"
    AppendIfNoSuchLine "10 23 * * 5 /usr/local/sbin/amdump ${weekly_backup_name}; mt -f /dev/rmt/0hn rew;
    /usr/local/sbin/amrestore /dev/rmt/0hn juste-pour-verifier; mt -f /dev/rmt/0hn rew"
    DefineClasses "RestartCron"
}
}
```

On peut remarquer que l'appel à la sauvegarde `amdump` d'AMANDA est suivi d'une restauration des disques d'une machine fantaisiste `juste-pour-verifier` pour forcer une lecture des débuts de chaque enregistrement de partition et donc effectuer une vérification grossière de l'écriture effectuée sur la bande : la liste des partitions présentes sera renvoyée par `cron` aux administrateurs.

### 3.3 Configuration

Dans `/usr/local/etc/amanda/configuration` se trouvent les quelques fichiers nécessaires à la configuration d'AMANDA.

Notons que comme tout se trouve dans `/usr/local`, même après réinstallation du système, il suffit de remonter `/usr/local` et la partition contenant la base de données d'AMANDA pour avoir un système de sauvegarde et restauration pleinement fonctionnel.

#### 3.3.1 Paramètres d'une configuration

**3.3.1.1 Sauvegarde journalière** Le fichier `/usr/local/etc/amanda/chailly99_jour/amanda.conf` contient par exemple :

```
- des paramètres génériques :
# your organization name for reports
org "chailly99_jour"
# the mailing list for operators at your site
mailto "sauvegardes-amanda-chailly99@cri.ensmp.fr"
```



```

# the user to run dumps under
dumper "bin"
- la pression qu'on autorise dans le réseau :
# maximum dumpers that will run in parallel
inparallel 8
# maximum net bandwidth for Amanda, in KB per sec
netusage 850
- les contraintes que l'on impose au planificateur :
# the number of days in the normal dump cycle
mincycle 7 days
# the maximum amanda will be allowed to stretch it
maxcycle 10 days
# the number of tapes in rotation
tapecycle 31 days
- des valeurs standard pour régler l'algorithme de planification qui n'ont pas
à être changées outre mesure :
# minimum savings (threshold) to bump level 1 -> 2
bumpsize 100 MB
# minimum days at each level
bumpdays 2
# threshold = bumpsize * (level-1)**bumpmult
bumpmult 2
- le dérouleur à utiliser :
# the tape device
tapedev "/dev/rmt/0hn"
# what kind of tape it is (seetapetypes below)
tapetype EXB-Mammoth
- le nom des cassettes, typiquement CHAILLY99-J-numéro@jour-mois-année :
# label constraint regex: all tapes must match
labelstr
"-CHAILLY99-J-[0-9][0-9]*[0-9][0-9]*-[0-9][0-9]*-[0-9][0-9][0-9][0-9]*$"
- où ranger les informations nécessaires au bon fonctionnement :
# where the holding disk is
diskdir "/home/chailly99/bibendum5/amanda/work/chailly99_jour"
# how much space can we use on it
disksize 10000 MB
# database filename
infofile "/var/adm/amanda/chailly99_jour/curinfo"
# log directory
logdir "/var/adm/amanda/chailly99_jour"
# index directory
indexdir "/var/adm/amanda/chailly99_jour/index"
- une liste de description de dérouleurs utilisables :
# tapetypes
#
# Define the type of tape you use here, and use it in "tapetype" above.
define tapetype EXB-Mammoth {
    comment "Exabyte Mammoth drive on local machine"
    length 20000 mbytes
    filemark 48 kbytes
    speed 3 mbytes
}
- une liste de type de sauvegardes utilisables :
# dumptypes
define dumptype comp-user {
    comment "Non-root partitions on reasonably fast machines"
    options compress-fast
    index
    priority medium
}
define dumptype comp-root {
    comment "Root partitions"
    options compress-fast
    index
    priority low
}

```

```
org "chailly99_longtemps"
mincycle 5 days
maxcycle 40 days
tapecycle 9999 days
labelstr "CHAILLY99-Long-[0-9][0-9]@[0-9][0-9]-[0-9][0-9]-[0-9][0-9][0-9][0-9]-[-]*[0-9]*$"
infofile "/var/adm/amanda/chailly99_longtemps/curinfo"
logdir "/var/adm/amanda/chailly99_longtemps"
indexdir "/var/adm/amanda/chailly99_longtemps/index"
```

### 3.3.2 Liste des partitions à sauvegarder

Par exemple, dans le fichier `/usr/local/etc/amanda/chailly99_jour/disklist` on aura des lignes du style :

```
# Esmans
# Disque interne
esmans c0t0d0s0 comp-root
esmans c0t0d0s6 comp-root
# /var
esmans c0t0d0s4 comp-root
# Interne
esmans c0t0d0s5 comp-user
# Chailly99
# Disque interne
# /
chailly99 c0t0d0s0 comp-root
# /usr
chailly99 c0t0d0s5 comp-root
# /var
chailly99 c0t0d0s6 comp-root
# Interne1
chailly99 c0t0d0s3 comp-user
# Interne2
chailly99 c0t1d0s3 comp-user
# Interne3
chailly99 c0t1d0s4 comp-user
# Verre1
chailly99 c1t0d0s5 comp-user
# Verre2
chailly99 c1t0d0s6 comp-user
# Verre3
chailly99 c1t0d0s7 comp-user
# Bibendum1
chailly99 c1t1d0s0 comp-user
# Bibendum2
chailly99 c1t1d0s3 comp-user
# Bibendum3
chailly99 c1t1d0s4 comp-user
# Bibendum4
chailly99 c1t1d0s5 comp-user
# Bibendum5
chailly99 c1t1d0s6 holding-disk
# Citerne1
chailly99 c1t3d0s0 comp-user
# Citerne2
chailly99 c1t3d0s1 comp-user
# Citerne3
```

```

chailly99 cit3d0s3 comp-user
# Citerne4
chailly99 cit3d0s4 comp-user
# Citerne5
chailly99 cit3d0s5 comp-user
# Citerne6
chailly99 cit3d0s6 comp-user
# Citerne7
chailly99 cit3d0s7 comp-user

```

On n'utilise ici que 2 types de partitions, le type comprimé logiciellement pour partition utilisateur et le même pour partition système, moins prioritaire en cas de problème de place sur la bande.

## 4 Conclusion

Les sauvegardes sont indispensables pour préserver les données en cas de désastre dans ce monde de plus en plus informatisé où les données représentent les richesses des entreprises, des administrations et des laboratoires scientifiques. L'archivage n'est pas non plus à négliger puisqu'il permet de remonter beaucoup plus loin dans le temps afin de faire des enquêtes ou de récupérer des fichiers perdus longtemps dans le passé.

Les données ont la valeur qu'on est prêt à dépenser pour les sauvegarder de manière raisonnée. Le coût en dérouleur de bande et en cassettes de sauvegarde est important (surtout si on fait de l'archivage *ad æternam*) mais on peut faire des économies en utilisant le logiciel libre et gratuit AMANDA qui répond sans problème aux besoins des petites et moyennes entités en automatisant à outrance ces opérations de sauvegarde en réseau.

La peur qui hante tout utilisateur candidat au logiciel libre est de savoir s'il y aura du support. AMANDA existe depuis une dizaine d'années et a clairement la masse critique suffisante pour se développer et s'auto-entretenir : AMANDA est utilisé par une communauté importante et active qui assure une aide de pairs grâce à 2 listes de distribution de courriels, une pour les utilisateurs et une pour les développeurs.

L'avantage clé d'un logiciel de sauvegardes libre est de ne pas être prisonnier d'un système d'exploitation et d'un éditeur de logiciel qui peut disparaître du jour au lendemain sans possibilité de récupérer les données à moyen ou long terme (licences expirées, plus d'ordinateur avec le bon système d'exploitation,...).

Il est donc encore plus pertinent, dans le sens des récentes mesures gouvernementales éclairées sur les logiciels et formats libres et autres standards ouverts (voir l'article 3 de [PRM01]), d'utiliser du libre dans la sauvegarde des données. On pourra bien sûr relire les données dans le futur, mais surtout les faire migrer à chaque nouvelle génération de supports vers de nouveaux média avant que les précédents ne s'effacent. La bonne nouvelle est qu'à chaque fois les capacités augmentent et qu'on peut remplacer de nombreux supports vieux par moins de supports récents.

D'un point de vue plus philosophique, sauvegardes et archivages en général et en réseau en particulier posent des problèmes juridico-techniques :

- toutes ces cassettes peuvent contenir des logiciels que l'on n'a pas le droit de copier au delà de la copie de sauvegarde ;
- les copies transitent sur l'ordinateur ayant le dérouleur de bande alors que

- ce n'est pas forcément autorisé par une licence bridant un logiciel sur un ordinateur ;
- comment respecter réellement les lois de la CNIL par exemple sur les données d'authentification et de traçage, s'il faut les effacer au bout d'un certain temps (1 an) des sauvegardes ? C'est difficile au milieu de plein d'autres données sans tout effacer le support et donc rendre caduque l'archivage, c'est encore plus dur sur les supports écrivables une seule fois.

## Coordonnées de l'auteur

Les exemples complets sont disponibles depuis la page [www](http://www.cri.ensmp.fr/~keryell/publications/conf/2001/JRES2001/amanda/) de l'auteur de cet article et on peut y récupérer la version d'origine étendue de cet article en  $\text{\LaTeX}$  avant sa traduction via  $\text{\TeX4ht}$  en HTML et sa digestion par Word à <http://www.cri.ensmp.fr/~keryell/publications/conf/2001/JRES2001/amanda/>.  
 Laboratoire Informatique et Télécommunications  
 École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne  
 BP832, 29285 BREST CEDEX, FRANCE.  
 Tél. : (+33)0 2.29.00.14.15, fax. : (+33)0 2.29.00.12.82.  
<mailto:Ronan.Keryell@enst-bretagne.fr>  
<http://www-info.enst-bretagne.fr/~keryell>

## Références

- [AMA] « AMANDA : The Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver ». <http://www.amanda.org>.
- [Bur01] Mark BURGESS. « Cfengine : A configuration engine », 2001.  
<http://www.cfengine.org>.
- [ED85] Phillip EIN-DOR. « Grosch's Law Re-Revisited: CPU Power and the Cost of Computation ». *Communications of the ACM*, 28(2):142–151, février 1985.
- [JO99] John R. JACKSON et Alexandre OLIVA. « *Unix Backup & Recovery* », Chapitre Using Amanda. O'Reilly and Associates, novembre 1999.  
<http://www.backupcentral.com/amanda.html>.
- [Ker01] Ronan KERYELL. « Utilisation du logiciel d'administration automatique Cfengine ». Dans *Actes de la conférence JRES2001*, Lyon, France, décembre 2001.  
<http://www.cri.ensmp.fr/~keryell/publications/conf/2001/JRES2001/cfengine>.
- [Pre99] W. Curtis PRESTON. *Unix Backup & Recovery*. O'Reilly and Associates, novembre 1999. <http://www.backupcentral.com/thebook.html>.
- [PRM01] « Décret no 2001-737 du 22 août 2001 portant création de l'Agence pour les technologies de l'information et de la communication dans l'administration », août 2001.  
[http://www.legifrance.gouv.fr/citoyen/jorf\\_nor.ow?numjo=PRMX0105055D](http://www.legifrance.gouv.fr/citoyen/jorf_nor.ow?numjo=PRMX0105055D).