

## Logiciel de sauvegarde libre AMANDA

Ronan Keryell

rk@enstb.org

Département Informatique

Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne, Plouzané

23 mars 2006

## Introduction

1

- Développement intensif de l'informatique
- Numérisation des contenus
- Données, connaissances, savoir faire : tout numérique
- ⚠ 2 ans après la perte de leur informatique, la majorité des entreprises n'existent plus
- Cyniquement : une donnée non sauvegardée n'a aucune valeur ☹

~> Faire de bonnes sauvegardes

## Politique de sauvegarde

2

Être à la hauteur des richesses contenues dans les données

- Vérifier régulièrement le contenu des bandes
- Stocker les sauvegardes le plus loin possible de ce qui doit être sauvegardé (réseaux hauts débits, voitures,...)
- Répartir les sauvegardes sur plusieurs lieux
- Maximum de sauvegardes dans le temps
- Garder le plus longtemps possible
- Sauvegarder le maximum de données
  - ▶ Données stockées par erreur ou par nécessité dans un endroit non sauvegardé ☹
  - ▶ Logiciel de piratage caché dont on veut récupérer les traces ⚠

## Politique de sauvegarde

3

- N'empêche pas de prêcher l'usage des systèmes de contrôle de version (SubVersion, CVS, RCS...)



- Distribution des ressources optimise l'usage du matériel
  - ▶ Processeurs distribués sur un réseau
  - ▶ Disques durs : des To et bientôt des Po « gratuits » sur le réseau
  - ▶ Distribution des comptes des utilisateurs
  - ▶ Augmente la tolérance aux pannes et performances si localité
  - ▶ Chiffrement des communications et des fichiers pour la sécurité
  - ▶ Réseau avec qualité de service pour assurer les performances sauvegardes ou serveurs de fichiers
- Essayer de tout sauvegarder



Ça se complique encore...

- Beaucoup de disques...
- Mais en général peu de modifications quotidiennes
- $\rightsquigarrow$  Compression de l'information : sauvegarder seulement  $\Delta$
- Faire une sauvegarde complète  $\Delta_0^{t_0}$  de « niveau 0 »
- Faire une sauvegarde de « niveau 1 »  $\Delta_1^{t_1} = \Delta_0^{t_1} - \Delta_0^{t_0}$
- On généralise  $\Delta_n^{t_n} = \Delta_{n-1}^{t_n} - \Delta_{n-1}^{t_{n-1}}$



- Pas simple à organiser et entretenir ☹



- Si  $n \rightarrow \infty$ 
  - ▶ Taux de compression  $\nearrow$  ☹
  - ▶ Nombre de cassettes  $(n + 1)$  pour une restauration  $\rightarrow \infty$  ☹
  - ▶ Temps de restauration  $\rightarrow \infty$  ☹
  - ▶ Probabilité d'avoir toutes les cassettes nécessaires en bon état  $\rightarrow 0$  ☹
- $\rightsquigarrow$  Faire des sauvegardes de niveau 0 régulièrement
- $\zeta$  Quand décider d'une sauvegarde de niveau  $n$  de la partition  $p$  ?
- $\zeta$  Que faire si une partition évolue beaucoup ? Continuer en incrémental ou bien en niveau 0 ?



- Qui fait de la planification statique des sauvegardes (sauvegarde la partition *truc* de niveau 0 le lundi, de niveau 3 le vendredi...)?
- Qui fait de la planification dynamique des sauvegardes (le logiciel se débrouille à partir de contraintes)?
- Qui utilise AMANDA? ☺
- Qui ne fait pas de sauvegarde? ☹



- Livre « *UNIX Backup and Recovery* » W. Curtis Preston, O'Reilly, 2000
  - ▶ <http://www.backupcentral.com/amanda.html> : chapitre sur AMANDA
- <http://www.amanda.org>
  - ▶ Documentation
  - ▶ Faq-O-Matic (foires aux questions)
  - ▶ Listes de discussion [amanda-users@amanda.org](mailto:amanda-users@amanda.org) et [amanda-hackers@amanda.org](mailto:amanda-hackers@amanda.org)
  - ▶ IRC #amanda sur <http://FreeNode.net>
- <http://enstb.org/~keryell/publications/exposes/2006/amanda> cet exposé



### *the Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver*

- Né au début des années 1990
- Besoin de simplifier sauvegardes réseaux d'ordinateurs
- Automatiser tâches complexes de planification
- Éviter trop de compromission
- Fournir une solution satisfaisante à la problématique des sauvegardes distribuées




- <http://enstb.org/~keryell/publications/conf/2001/JRES2001/amanda> plus long mais plus vieux...



- Machine maître
  - ▶ Contrôle typiquement un dérouleur de bande
  - ▶ Supervise un ensemble de clients à sauvegarder
- Machines clientes
  - ▶ Envioient à la demande du maître taille ou contenu des sauvegardes



- Sauvegarde en réseau : débit non constant ou insuffisant
- Obligé d'arrêter la bande et de réaligner au début d'un enregistrement   
=: performances ↘ ↘, usure ☹
- Sauvegarde sur des disques tampons sur le serveur
- Quand un disque est suffisamment plein : écriture rapide sur la bande
- Prix des disques tampons négligeables
- Permet la parallélisation sur les clients
- Évite l'entrelacement sur bande ⇄ facile à relire
- Problème de bande ? Sauvegarde en mode dégradé sur disque ! ☺




LISA



- Sauvegardes incrémentales trop compliquées à planifier et à optimiser ☹
- Automatisation à partir d'un cahier des charges basé sur
  - ▶ Cycle de sauvegarde : nombre de jours maximal entre les sauvegardes complètes des partitions
  - ▶ Nombre de cassettes : utilisées pour faire les sauvegardes
  - ▶ Débit réseau : ce qui est autorisé
  - ▶ Nombre de sauvegardeurs maximal à faire tourner sur chaque client
  - ▶ Priorités (importances) entre différentes partitions



- Optimisation à partir de
  - Performances des sauvegardes passées
  - Interrogation des clients sur les données à sauvegarder
- Plus souple : s'adapte à de forts changements de contenu en retardant certaines sauvegardes totales superflues
- Changements de consigne possibles
  - Forcer une sauvegarde complète d'une partition
  - Ne faire que des sauvegardes complètes
  - Ne faire que des sauvegardes incrémentales (on a une référence ailleurs)  Antidatage...



- Dérouleurs modernes : compression intégrée possible mais déconseillée...
- Compression logicielle sur chaque client AMANDA
  - Compression souvent meilleure que celle du dérouleur
  - Souvent plus lente (gzip, bzip2)...
  - ... mais parallélisée sur tous les clients! ☺
  - Seules les données comprimées passent sur le réseau : ↘ pression
  - Compression directement mesurée sur chaque client, utilisable dans la planification




- AMANDA optimise le remplissage
  - Le plus de données fraîches sur la bande : optimise la tolérance aux pannes
  - Use au maximum le dérouleur de bande par rapport à une planification statique intrinsèquement pessimiste
- Recyclage automatique des cassettes
  - Protection par un label pour empêcher un recyclage anticipé par erreur
  - Marquage des cassettes par `amlabel`
  - Vérification dans la journée que la cassette est la bonne avec `amcheck`



- AMANDA utilise les outils disponibles sur les clients
- Portabilité
- Restauration avec outils des clients
- Hook pour déclencher des instantannés (bases de données, systèmes de fichiers)



Un seul dérouleur par serveur AMANDA mais possibilité de chargement automatique

- Automatisation complète de la sauvegarde
- Possibilité de remplir plusieurs bandes par sauvegarde
- Quasi disparition des problèmes d'écriture et donc de l'usage d'`amflush`
-  Si la pièce contenant le chargeur brûle, on perd tout...  
Si pas de chargeur, on peut très bien entreposer les cassettes loin...

4 systèmes de contrôle de changeurs de bande (dont 1 assisté par humain)



- Courriel de fin de sauvegardes (`amdump`)
- Courriel de vérification (`amcheck`)
- Informations sur une sauvegarde en cours ou passée (`amstatus`, `amplot`)
- Restaurations avec `amrecover` et `amrestore`



- Version « bande » des RAID
- Fait du RAIT sur des périphériques AMANDA
  - Pas besoin d'avoir du matériel spécifique, juste plusieurs dérouleurs...
  - ... ou autre : RAIT sur 1 bande + 1 disque : permet aux utilisateurs de récupérer dernières sauvegardes en ligne! ☺



```
orgenoy-root > amrecover chailly99_jour -s chailly99 -t chailly
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 '/expor
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.

- Trouver la bonne bande

```
amadmin chailly99_jour find champeaux
Scanning /home/chailly99/bibendum5/amanda/work/chailly99_jour..
```

date	host	disk	lv	tape or file	file
2001-08-08	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-28@17-07-2000	15
2001-08-09	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-29@31-05-2000	26
[...]					
2001-09-25	champeaux	c0t0d0s4	0	CHAILLY99-J-24@24-05-2000	29
2001-09-26	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-25@25-05-2000	1
2001-09-27	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-26@13-11-2000	14
2001-10-01	champeaux	c0t0d0s4	1	CHAILLY99-J-27@30-05-2000	10
2001-08-08	champeaux	c0t0d0s5	1	CHAILLY99-J-28@17-07-2000	12

The following tapes are needed: CHAILLY99-J-26@13-11-2000  
CHAILLY99-J-27@30-05-2000

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

Demande d'insérer à tour de rôle cassettes pour niveaux  
incrémentaux si nécessaire

```
[...]
2001-09-24 champeaux c0t0d0s5 0 CHAILLY99-J-23@10-07-2000 47
2001-09-25 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-24@24-05-2000 37
2001-09-26 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-25@25-05-2000 12
2001-09-27 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-26@13-11-2000 27
2001-10-01 champeaux c0t0d0s5 1 CHAILLY99-J-27@30-05-2000 31
```

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

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

- Pas de restauration automatique *bootable* (non portable...)
- Si on a au moins 2 serveurs d'installation : pas de problème
- Lancer une installation automatique
- Si serveur AMANDA encore en vie ou index récupérables : restauration luxueuse
- Peut être intéressant de répliquer les index...
- Sinon, travailler à la main avec un format de bande simple :
  - Premier fichier donne nom bande et date sauvegarde  
AMANDA: TAPESTART DATE 20010808 TAPE CRI-21020-09-1999
  - Autres fichiers commencent par 32 Ko de mode d'emploi !

- Serveur de fichier (propriétaires, non programmables,...)
  - Monter fichiers depuis un client AMANDA qui fera la sauvegarde
- Ordinateur sous Windows
  - Client AMANDA qui monte automatiquement les fichiers avec SAMBA
  - AMANDA sur CYGWIN
  - AMANDA-WIN32 en cours de développement

AMANDA: FILE 20010808 deauville c0t2d0s4 lev 1 comp N pro  
To restore, position tape at start of file and run:

```
dd if=<tape> bs=32k skip=1 | /usr/sbin/ufsrestore
```

ou

AMANDA: FILE 20010809 orgenoy c0t0d0s4 lev 1 comp .gz pro  
To restore, position tape at start of file and run:

```
dd if=<tape> bs=32k skip=1 | /usr/local/bin/gzip
```

#### ► Extraction de la table des matières facile :

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

- Réseau Informatique de Recherche Expérimentale de l'ENSTB pour utilisateurs « avancés » (place disque, vrai accès à Internet, projets dangereux...)
- Besoins en stockage incompatibles avec critères standard de l'ENSTB et prix de licences
- Choix de tout sauvegarder sauf le *swap* ☺ 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* »
- Compte sur l'incrémental pour la compression
- Matériel
  - 21 machines



- ▶ 59 partitions
- ▶ 342 Go sauvegardé chaque nuit
- ▶ Dérouleur DDS 4 de 20 Go natif (non comprimé) sans changeur
- Quelqu'un change la cassette tous les jours
- Boîtes de cassettes distribuées de manière cyclique chez plusieurs personnes ~> ↗ tolérance aux pertes (incendies...)

Problème : toutes ogives nucléaires françaises stockées à 10 km de l'autre côté de la rade... ☹

Autre exemple : au CRI/ENSMP : sauvegarde de 123+38+85 partitions



1	Titre	0	12	Planification automatique	15
2	Introduction	1	13	Bandes	17
1	<b>Introduction</b>	0	14	Compression des données	18
3	Politique de sauvegarde	2	15	Formats de sauvegarde	19
4	Dure réalité de la vraie vie	4	16	Changeur de bande	20
3	<b>Concepts</b>	3	17	RAIT	21
5	Sauvegardes incrémentales	6	18	Suivi des opérations	22
6	Petit sondage dans la salle...	8	19	Restauration avec index	23
7	AMANDA	9	20	Restauration sans index	26
6	<b>AMANDA</b>	8	21	Restauration dans le néant	28
8	Ressources & Bibliographie	10	22	Sauvegardes sans clients Unix	30
7	<b>Bibliographie</b>	9	23	Exemple du RIRE	31
9	Architecture clients-serveur	12	24	Conclusion	33
10	Architecture	13	23	<b>Conclusion</b>	32
11	Disques tampons	14	25	Table des matières	34



- Projet très ancien ~> robustesse en production
- Communauté importante
- Logiciel libre et formats simples : non captif, même sans AMANDA
- Adapté à la culture UNIX (configurations textuelles)
- Optimise les ressources : permet sauvegardes réseau hétérogène distribué
- Planification automatique : utilise bandes au maximum

