

**Logiciel de sauvegarde libre
AMANDA**


Ronan Keryell

`rk@enstb.org`

Département Informatique

École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne, Plouzané


23 mars 2006

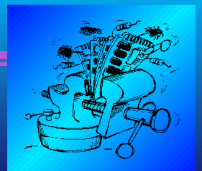
- Développement intensif de l'informatique
- Numérisation des contenus
- Données, connaissances, savoir faire : tout numérique
-  2 ans après la perte de leur informatique, la majorité des entreprises n'existent plus
- Cyniquement : une donnée non sauvegardée n'a aucune valeur 😞

~> **Faire de bonnes sauvegardes**



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 



- 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



- Pas simple à organiser et entretenir ☹



Ça se complique encore...

- Beaucoup de disques...
- Mais en général peu de modifications quotidiennes
- \rightsquigarrow Compression de l'information : sauvegarder seulement Δ
- 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 $\Delta_n^{t_n} = \Delta_{n-1}^{t_{n-1}} - \Delta_{n-1}^{t_{n-1}}$



- 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
- ¿ Quand décider d'une sauvegarde de niveau n de la partition p ?
- ¿ 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 ? ☹



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



- 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 et amanda-hackers@amanda.org
 - ▶ IRC #amanda sur <http://FreeNode.net>
- <http://enstb.org/~keryell/publications/exposes/2006/amanda>
cet exposé





<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
 - ▶ Envoient à la demande du maître taille ou contenu des sauvegardes



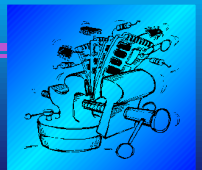
LISA




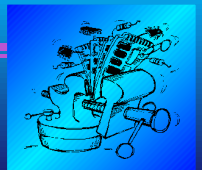
- Sauvegarde en réseau : débit non constant ou insuffisant
- Obligé d'arrêter la bande et de réaligner au début d'un enregistrement 
=: performances ↘ ↘, usure ☹
- Sauvegarde sur des disques tampons sur le serveur
- Quand un disque est suffisamment plein : écriture rapide sur la bande
- Prix des disques 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 ! 😊



- 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...



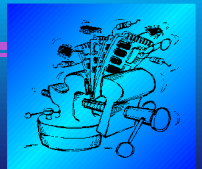
- AMANDA optimise le remplissage
 - ▶ Le plus de données fraîches sur la bande : optimise la tolérance aux pannes
 - ▶ Use au maximum le dérouleur de bande par rapport à une planification statique intrinsèquement pessimiste
- Recyclage automatique des cassettes
 - ▶ Protection par un label pour empêcher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




- 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 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 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)



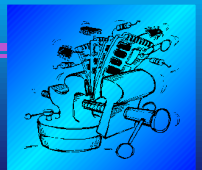
- Version « bande » des RAID
- Fait du RAIT sur des périphériques AMANDA
 - ▶ Pas besoin d'avoir du matériel spécifique, juste plusieurs dérouleurs...
 - ▶ ... ou autre : RAIT sur 1 bande + 1 disque : permet aux utilisateurs de récupérer dernières sauvegardes en ligne ! 😊



- 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




```
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-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



- 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

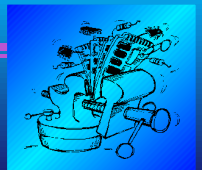


[...]

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-21@20-09-1999
 - ▶ Autres fichiers commencent par 32 Ko de mode d'emploi !



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
```

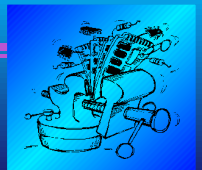
► Extraction de la table des matières facile :

```
mt -f /dev/rmt/0hn rewind
```

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



- 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



- 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



- Projet très ancien \rightsquigarrow 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



1	Titre	0	12	Planification automatique	15
2	Introduction	1	13	Bandes	17
1	Introduction	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	Concepts	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	AMANDA	8	21	Restauration dans le néant	28
8	Ressources & Bibliographie	10	22	Sauvegardes sans clients Unix	30
7	Bibliographie	9	23	Exemple du RIRE	31
9	Architecture clients-serveur	12	24	Conclusion	33
10	Architecture	13	23	Conclusion	32
11	Disques tampons	14	25	Table des matières	34

